SOCIETATEA DE ȘTIINȚE
FIZICE ȘI CHIMICE
DIN REPUBLICA SOCIALISTĂ ROMÂNIA

REVISTA DE FIZICĂ ȘI CHIMIE

Vezi pag. 369 - 370 - 371
Experiențe cu privire la efectul conflictului electric asupra acului magnetic.
ÖERSTED 1820

ANUL XIX OCTOMBRIE 1982

10

Scanned with OKEN Scanner

REVISTA DE FIZICĂ ŞI CHIMIE
VOLUMUL XIX nr. 10, 1982

SUMAR

Pag.

1. Experimenta circa effectum conflictus electrici in acum magneticum — traducere Prof. univ. *Dima Ion*, Bucureşti 369
2. Unii compuşi organici cu importanţă practică de prof. *Radu Cornelia*, Giurgiu 371
3. Legea cantitativă a dezintegrării radioactive de stud. *Noveanu Dragoş*, Bucureşti 372
4. Nomenclatura compuşilor organici de prof. *Cojocaru Lia*, Bucureşti 373
5. Pentru cercuri de fizică : Dispozitiv pentru studiul mişcării rectilinii uniforme şi uniform accelerate de prof. *Carayea Mihail*, Drobeta Tr. Severin 376
6. Pentru cercuri de chimie : Identificarea cofeinei şi a altor substanţe toxice prin analiza cromatografică în strat subţire de eleva *Topan Greta*, Cluj-Napoca 379
7. Relaţii între structura şi bazicitatea aminelor de prof. *Popescu Maria* Tg. Jiu 382
8. Teste de fizică — Cinematica — de asist. univ. *Ruxandra Grigore* Ploieşti 385
9. Sinteze cu nitril de prof. *Sova Aurica*, Bacău 390
10. Consultaţii : I. Originea ţiteiului şi tectonica globală de prof. *Calinicenco Nicolae*, Iaşi. II. Electronegativitatea şi polarizabilitatea de prof. *Spătărescu Maria*, Cimpulung Moldovenesc 397
11. Puterea calorică a combustibililor de lect. *V. Voiculescu*, Craiova 400
12. Probleme rezolvate : I. Probleme rezolvate din manualul de fizică de clasa a XII-a de prof. *Mihalea Ioan*, Tîrgovişte. II. Răspuns la Testele de fizică apărute în R.F.C. nr. 8/1982 404
13. Probleme propuse pentru gimnaziu (G : 4435—4460) 407
14. Probleme propuse pentru liceu (L : 6217—6243) 410
15. Rubrica rezolvatorilor de probleme 413
16. Culegere de cugetări despre ştiinţă de ing. *Bunghez Ion*, Valea Călugărească 415
17. Să ţinem la cărţi căci sînt o parte din sufletul nostru de bibliotecar *Nedelea Lidia*, Slatina

ANUL XIX | 10 | OCTOMBRIE

COMITETUL DE REDACŢIE

Prof. dr. doc. *Victor Sahini*, membru corespondent al Academiei R.S.R. ; conf. dr. *Constantin Albu* ; cercetător dr. *Octav Gheorghiu* ; lector univ. dr. *Nicolae Gherbanovschi* ; lector univ. *Ioan Druică-Zeletin* ; prof. *Alexandru Burcin* ; prof. *Iunian Chelu* ; prof. *Cornelia Gheorghiu* ; prof. *Dumitru Manda* ; prof. *Rodica Nicolaiciuc* ; prof. *Lidia Panaiotu* ; prof. *Sanda Teodorescu* ; redactor principal chimie *Petruţa Miu* ; redactor principal fizică *Veronica Popa*

REDACŢIA : Spiru Haret 12, Tel. 14.75.08 — Bucureşti
Cod 79.514. Sect. 1

Articolele, recenziile, problemele propuse sau rezolvate, corespondenţa privitoare la activitatea de fizică şi chimie din şcoli, precum şi orice material informativ, care ar putea interesa redacţia noastră, se vor trimite pe adresa de mai sus

Scanned with OKEN Scanner

REVISTA DE FIZICĂ ŞI CHIMIE

PUBLICAŢIE LUNARĂ

Anul XIX nr. 10 BUCUREŞTI octombrie. 1982

OCT. 1982

Experimenta circa effectum conflictus electrici in acum magneticum. Expériences sur l'effet du conflict électrique sur l'aiguille aimantée. Par Mr. J. Chr. Oersted (Annales de chimie et de physique, t. XIV. p. 417—425, Paris 1820)

EXPERIENŢE CU PRIVIRE LA EFECTUL CONFLICTULUI ELECTRIC ASUPRA ACULUI MAGNETIC

Traducere Prof. univ. dr. *DIMA ION*, Bucureşti.

Primele experienţe pe care le-am întreprins asupra obiectului, spre clarificare, au fost efectuate în timpul lecţiilor de electricitate şi magnetism, pe care le-am ţinut în ultima iarnă. În general ele au arătat că acul magnetic îşi schimbă direcţia sub influenţa aparatului galvanic; şi că acest efect avea loc atunci cînd circuitul era închis şi nu avea loc atun cicînd el era întrerupt; procedeu pe care în zadar l-au încercat mai mulţi ani fizicieni celebri. Dar cum aceste experienţe au fost făcute cu un aparat de mică putere şi prin urmare nu erau suficient de concludente, luînd în considerare importanţa subiectului, am invitat pe prietenul meu Esmarch, consilierul juridic al regelui, să mi se asocieze pentru a le repeta cu un aparat galvanic mai puternic. Au fost prezenţi şi ne-au asistat la experienţe dl Wleugel, cavaler al ordinului Danneborg, dl Hauch, reputat cunoscător al ştiinţelor naturii, dl Reinhardt, profesor de istorie naturală, Jacobsen, profesor de medicină şi un foarte priceput chimist, Zeise, doctor în filosofie. De asemenea eu am făcut singur cîteva experienţe şi cînd înţelegeam că apare cîte un lucru nou aveam grijă să le repet în prezenţa acestor eminenţi oameni. În ceea ce redau mai departe voi omite tot ce m-a condus la descoperire şi mă voi limita la faptele pe care le-am constatat.

Aparatul nostru galvanic era compus din douăzeci de cuve de cupru, de formă paralelipipedică, a căror lungime şi înălţime era în jur de 12 degete şi lăţime în jur de 2,5 degete. Fiecare cuvă era prevăzută cu două lame de cupru înclinate astfel ca acestea să susţină lama de zinc plonjată în apa din cuva vecină. Apa cu care erau umplute cuvele conţine 1/60, din greutate, acid sulfuric şi încă 1/60 acid azotic. Porţiunea din fiecare lamă de zinc plonjată în acest lichid este un pătrat cu latura în jur de 10 degete. Pot fi folosite şi aparate mai puţin puternice, este însă suficient să fie capabile să înroşească un fir metalic.

Se pun în legătură polii opuşi ai aparatului galvanic cu ajutorul unui fir metalic pe care îl numim prescurtat firul conductor; şi noi desemnăm efectul care se manifestă în acest conductor şi în jurul lui, în timpul acţiunii voltaice, cu numele de conflict electric. Să presupunem acum că partea rectilinie a firului este orizontală şi plasată deasupra şi paralel faţă de acul suspendat liber al unei busole. Mai mult, aparatul trebuie constituit de o manieră ca să se poată după voie îndoi firul conductor pentru a oferi părţii sale active poziţia pe care o cere experienţa. Aşa stînd lucrurile, acul magnetic se va mişca, de maniera că sub partea firului conductor care este mai apropiată de polul negativ al aparatului, el va declina spre vest. Dacă firul nu este mai departe de 3/4 degete de acul magnetic, declinaţia acestuia face un unghi de aproximativ 45°. Dacă distanţa creşte declinaţia descreşte. De altfel, declinaţia variază în funcţie de aparat, după cum acesta este mai mult sau mai puţin puternic. Se poate schimba direcţia firului conductor spre est sau spre vest, cu condiţia să rămînă paralel cu acul, fără altă schimbare în rezultat decît sub aspectul mărimii lui; de unde urmează că efectul nu poate fi atribuit atracţiei; căci acelaşi pol al acului care se apropie de firul conductor cînd aceasta se datorează părţii orientale, ar trebui să se depărteze cînd este plasat în partea occidentală, dacă aceste declinaţii ar depinde de atracţie sau repulsie. Conductorul ar putea fi compus dintr-o mulţime de fire sau bandlete reunite în fascicule. Natura metalului nu modifică efectul decît sub aspect cantitativ. Noi am folosit cu egal succes fire de platină, aur, argint, alamă, fer, benzi de plumb, staniu sau mercur. Dacă se întrerupe circuitul prin intermediul apei, conductorul nu pierde cu totul efectul, cu excepţia cînd spaţiul de întrerupere este de cîteva degete. Efectul firului conductor asupra acului magnetic are loc şi prin sticlă, metale, lemn, apă, răşini, vase de pămînt ars, materiale petroase: toate aceste substanţe interpuse între conductor şi acul magnetic par să nu diminueze sensibil influenţa dintre acestea. Acelaşi lucru se constată dacă între ele sînt interpuse un disc de electrofor, o bandă de porfir sau •

ceaşcă plină cu apă. Noi am verificat că aceeaşi influenţă se exercită asupra acului magnetic cînd acesta este plasat într-o cutie de alamă plină cu apă. Nu este necesar să remarcăm că trecerea electricităţii, fie ordinară, fie voltaică, prin aceste diverse substanţe nu a fost încă cercetată.

Efectele care se manifestă în conflictul electric sînt foarte diferite de acelea care se pot produce sub acţiunea unuia sau altuia din polii electrici. Dacă firul conductor este aşezat orizontal sub ac, efectele înt de aceeaşi natură ca şi acelea cînd el se găseşte deasupra acului dar este orientat în direcţie inversă. Atunci polul acului, sub care se găseşte partea din firul conductor care primeşte electricitate negativă de la aparat, declină spre est. Pentru a se ţine minte mai uşor aceste rezultate, ele pot fi redate în forma: polul deasupra căruia intră electricitatea negativă declină spre vest şi declină spre est dacă ea intră pe dedesubt de acesta. Dacă firul conductor este rotit treptat, în plan orizontal, de maniera că formează un unghi din ce în ce mai mare cu meridianul magnetic, declinaţia acului creşte cînd firul se apropie de ac şi scade cînd firul se depărtează de ac.

Cînd firul conductor orizontal este adus paralel cu acul magnetic, echilibrat cu ajutorul unui mic cursor sau cu o contragreutate, el nu va declina nici spre est nici spre vest, dar va înclina într-un plan vertical, de maniera că polul apropiat de cel negativ al pilei coboară cînd firul este situat în partea vestică şi urcă atunci cînd este în partea estică.

Dacă firul conductor este dispus, fie deasupra fie dedesubt de ac, într-un plan perpendicular faţă de meridianul magnetic, acul rămîne în repaos cel puţin în cazul cînd firul nu este foarte aproape de polul acului magnetic; căci, în acest caz, el se ridică cînd intrarea se face prin partea vestică a firului şi se coboară dacă intrarea se face prin partea estică.

Cînd firul conductor este dispus perpendicular faţă de polul acului magnetic iar extremitatea superioară a firului primeşte electricitatea din partea negativă a aparatului polul acului se orientează spre est; dacă firul se plasează între pol şi mijlocul acului atunci polul se orientează spre vest. Fenomenele se prezintă în ordine inversă cînd extremitatea superioară a firului conductor primeşte electricitate din partea pozitivă a aparatului.

Dacă se curbează firul astfel ca două părţi ale lui să fie paralele atunci el respinge sau atrage polii magnetici după circumstanţe. Dacă firul este dispus faţă de unul sau altul din polii acului magnetic de maniera cu planul vertical, ce conţine cele două părţi paralele ale firului, să fie perpendicular la meridianul magnetic, atunci, cînd se leagă ramura estică a firului la extremitatea negativă a aparatului galvanic iar ramura vestică la extremitatea pozitivă, se va vedea că polul mai apropiat al acului va fi respins spre est sau vest, după situaţia celor două ramuri. Cînd ramura estică a firului este pusă în legătură cu partea pozitivă a aparatului iar ramura vestică cu partea negativă polul cel mai apropiat este atras. Cînd planul celor două ramuri ale firului este perpendicular la ac într-un punct echidistant de centru şi de polul său, se are aceleaşi efecte dar în direcţii opuse.

Un ac din alamă, de aceeaşi mărime ca şi acul magnetic, suspendat nu suferă nici o influenţă din partea firului. Acelaşi lucru se constată în cazul acelor făcute din sticlă sau gumă.

Să facem cîteva consideraţii asupra ansamblului acestor fenomene.

Conflictul electric nu acţionează decît asupra particulelor magnetice ale materiei. Toate corpurile nemagnetice sînt permiabile faţă de conflictul electric; dar corpurile magnetice sau mai bine spus particulele magnetice ale acestor corpuri, opun rezistenţă la trecerea conflictului, de maniera în care pot fi puse în mişcare prin acţiunea unor forţe.

Se pare, după faptele expuse, că acest conflict electric nu este închis în firul conductor ci că el are în jurul firului o rază de acţiune destul de întinsă.

De asemenea, din observaţii se poate conchide că acest conflict acţionează de jur împrejurul firului; căci fără această presupunere nu s-ar înţelege cum aceeaşi porţiune a firului plasată dedesuptul acului magnetic îl orientează spre est în timp ce atunci cînd este plasat deasupra îl orientează spre vest. Dar aceasta este natura unei acţiuni circulare, căci mişcările pe care le produce au loc în direcţii exact contrare la două extremităţi ale aceluiaşi diametru. Se pare că mişcarea circulară, combinată cu înaintarea progresivă în lungul firului conductor, trebuie să formeze un gen de acţiune ce se exercită în elice în jurul firului ca axă. Această observaţie nu contribuie numai la explicarea fenomenelor observate. Toate efectele expuse relativ la polul nord al acului se vor explica uşor presupunînd că forţa, sau substanţa negativă din punct de vedere electric, parcurge o spirală curbată de la stînga spre dreapta; că ea va respinge polul nord şi că nu va acţiona asupra polului sud. De asemenea, se vor explica efectele asupra acestuia din urmă, acordînd acestei forţe sau acestei materii negative electrice o mişcare în direcţie contrară şi facultatea de a acţiona asupra polului sud şi nu asupra polului nord. Se va înţelege mai bine acordul acestei legi cu efectele observate, repetînd experienţele decît a căuta mai mult timp să dezvolţi o explicaţie.

Am fi redat mai clar lucrurile dacă am fi putut să ne ajutăm de figuri pentru a desena direcţiile forţelor electrice în jurul firului conductor.

Nu voi mai adăuga decît o consideraţie: am demonstrat, într-o lucrare publicată cu şapte ani înainte, că lumina şi caloricul compun conflictul electric. Se poate conchide, în mod legitim,

3 rânduri de pe pag. 371

„ din observaţii, că eu vin să raportez că aceste efecte au loc prin mişcări giratorii. Eu mă conving că aceste fapte pot să contribuie la clarificarea acelora care se referă la ceea ce se numeşte polaritatea luminii.

Ptr. conf. NIC. VLAD

° SE PARE CĂ MIŞCAREA CIRCULARĂ, COMBINATĂ CU ÎNAINTAREA PROGRESIVĂ ÎN LUNGUL FIRULUI CONDUCTOR, TREBUIE SĂ FORMEZE UN GEN DE ACŢIUNE CE SE EXERCITĂ ÎN ELICE ÎN JURUL FIRULUI CA AXĂ.

Scanned with OKEN Scanner

din observații, că eu viu să raportez că aceste efecte au loc prin mișcări giratorii. Eu mă conving că aceste fapte pot să contribuie la clarificarea acelora care se referă la ceea ce se numește polaritatea luminii.

UNII COMPUȘI ORGANICI CU IMPORTANȚĂ PRACTICĂ.

Prof. *RADU CORNELIA**, Giurgiu

Datorită importanței deosebite pe care o au unii compuși organici cu fluor prin proprietățile lor remarcabile, să încercăm să prezentăm sumar principalii reprezentanți ai fluoroderivaților.

Compușii organici cu fluor se obțin prin fluorurarea directă, care se efectuează într-un gaz inert pentru micșorarea caracterului violent al fluorurării, catalizatorii folosiți fiind argintul metalic. Fluorurarea poate fi efectuată și direct cu fluoruri metalice CaF_3, MnF_3. Astfel hidrogenul din formula hidrocarburilor se poate înlocui total. Deci din C_7H_{16} se obține C_7F_{16} — perflor heptanul, C_6H_6 formează C_6F_{12} în amestec cu CF_4, C_2F_6, C_3F_8, C_4F_{10}, C_5F_{10} produși rezultați prin ruperea moleculei inițiale. Compușii organici cu fluor se mai pot obține prin tratarea compușilor organici cu clor și HF anhidru în prezența $SbCl_5$ catalizator. Exemplu: se obține din CCl_4, CF_2Cl_2 — difluoro-diclor metanul în amestec cu $CFCl_3$, $CC1F_3$ și CF_4. La fel $C_6H_5-CH_3$ cu acid fluorhidric formează $C_6H_5-CF_3$ — fenil-trifluour metan. Compușii organici cu fluor se mai pot obține prin adiția acidului fluorhidric la hidrocarburi. De exemplu:

$$CH_3-CH=CH_2 + HF \rightarrow CH_3-\underset{\displaystyle F}{\underset{|}{CH}}-CH_3$$

$$CH_3-CH=CH-CH_3 + HF \rightarrow CH_3-CH_2-\underset{\displaystyle F}{\underset{|}{CH}}-CH_3$$

La alchine se face în două etape: $R-C\equiv CH + HF \rightarrow R-\underset{\displaystyle F}{\underset{|}{C}}=CH_2 + HF \rightarrow R-CF_2-CH_3$.

formînd

Fluorocarburile sînt cei mai stabili compuși organici, nu reacționează cu metalele alcaline decît la temperaturi foarte mari sînt stabile de acizi și baze. Compușii organici cu un atom de fluor la un atom de carbon de exemplu: $C_6H_5-CH_2F$ sînt foarte nestabili pentru că se descompun spontan formînd acid fluorhidric toxic. Compușii care conțin în moleculă 2—3 atomi de fluor la același atom de carbon sînt stabili și au o mare stabilitate chimică de exemplu: CF_2Cl_2; $C_6H_5-CHF_2$ nu reacționează cu nici o substanță chimică. Atomul de fluor are un efect puternic — I. $CH_2=CH-CF_3$ adiționează acidul clorhidric invers regulei lui Markovnikov.

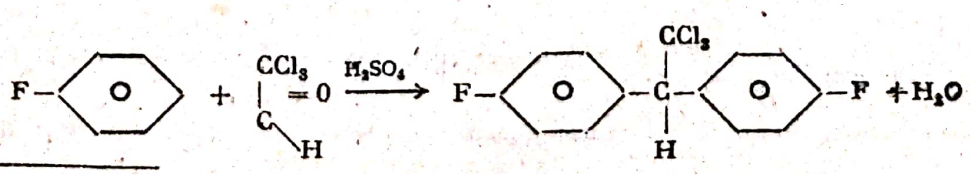
$$CH_2=CH-CF_3 + HCl \rightarrow \underset{\displaystyle F}{\underset{|}{CH_2}}-CH_2-CF_3$$

Printre cei mai cunoscuți și mai importanți compuși cu fluor avem freonii: Freon 11 (CCl_3F), Freon 12 (CCl_2F_2), Freon 13 ($CClF_3$), Freon 21 ($CHCl_2F$) și Freon 22 ($CHClF_2$) și Freon 23 (CHF_3) derivați din metan și freonii din etan: freon 113 ($C_2Cl_3F_3$), freon 114 ($C_2Cl_4F_4$) freon 115 (C_2ClF_5) Freonii se pot obține din derivații cloruați ai metanului sau etanului (CCl_4, $CHCl_3$) prin acțiunea acidului fluorhidric în prezența $SbCl$ catalizator.

$$CCl_4 + 2HF \rightarrow CCl_2F_2 + 2HCl$$
$$CHCl_3 + 2HF \rightarrow CHClF_2 + 2HCl$$
$$C_2Cl_6 + 3HF \rightarrow C_2Cl_3F_3 + 3HF$$

Freonii se utilizează la scăderea temperaturii în frigorifere. Cel mai cunoscut freon este Freonul 12 (CCl_2F_2) este o substanță neutră incoloră, netoxică, neinflamabilă în comparație cu SO_2; CH_3Cl; NH_3 folosite în același scop.

Altă clasă importantă de substanțe — insecticidul DFDT (difluorodifenil tricloretanul) obținut:



---

* Liceul Ion Maiorescu

este insolubil în apă dar solubil în solvenți organici, este folosit împotriva mușteloi și țînțarilor.

Altă substanță monofluoro-acetatul de sodiu $CH_2F-{}^{\prime}COONa$ se poate obține

$CH_2Cl - COO - CH_3 + KF \rightarrow CH_2F - COO - CH_3 + KCl$

$CH_2F - COO - CH_3 + NaOH \rightarrow CH_2F - COO - Na + CH_3OH$

Are proprietăți insecticide și mai este folosit la combaterea rozătoarelor.

Altă clasă de compuși cu importanță practică: fluoroplastele. Dintre acestea prezintă importanță politetrafluoretena. Se obține:

$CHCl_3 + 2HF \rightarrow CHF_2Cl + 2HCl$ prin încălzire la 700°C a difluor clor metanului se obține tetrafluoretena:

$2CHF_2Cl \rightarrow CF_2 = CF_2 + 2HCl$ prin polimerizare se transformă în politetrafluoretena.

$nCF_2 = CF_2 \rightarrow [-CF_2 - CF_2-]_n$ se numește teflon și are M = 389000 — 890000, este rezistentă la temperaturi foarte mari.

Altă masă plastică fluorurată este polifluorura de vinil $nCH_2 = CHF \rightarrow [CH_2 - CHF-]_n$

Fluoroplastele au multiple utilizări ca și masele plastice obișnuite dar au o stabilitate termică mai mare-

Alți compuși organici cu importanță practică sînt și fluorocauciucurile — cauciucurile, de exemplu: fluoro cauciucul obținut din copolimerizarea fluorurii de viniliden cu hexafluoropropena.

$$nCH_2 = CF_2 + nCF_2 = CF - CF_3 \rightarrow \left[-CH_2 - CF_2 - CF_2 - \underset{\displaystyle CF_3}{\underset{|}{CF}}\right]_n.$$

Alt fluorocauciuc se obține din copolimerizarea fluorurii de viniliden cu trifluor-clor-etena.

$$nCH_2 = CH_2 + nCF_2 = CFCl \rightarrow [-CH_2 - CF_2 - CF_2 - CFCl-]_n$$

sau prin polimerizarea acrilatului de hepta-fluoro-butil

$$nCH_2 = CH - COO - CH_2 - CF_2 - CF_2 - CF_3 \rightarrow \left[-CH_2-\underset{\displaystyle COO-CH_2-C_3F_7}{\underset{|}{CH}}-\right]_n$$

Fluorocauciucurile au aceleași întrebuințări ca și cauciucul sintetic obișnuit dar au o stabilitate termică mai mare. Printre compușii cu fluor mai prezintă importanță acizii organici și alcoolii fluorurați. Dintre acizii organici fluorurați avem: $CH_2F-COOH$; CHF_2-COOH; CF_3-COOH; CF_3-CH_2-COOH; CF_3-CCl_2-COOH, aceștia cinci micșorează tensiunea superficială a unor lichide, de exemplu la apă de 5 ori, au constante de disociere destul de mari de exemplu CH_3-COOH, $K = 1{,}8 \cdot 10^{-5}$, CF_3-COOH, $K = 59\,000 \cdot 10^{-5}$ de aceea sînt acizi destul de tari datorită efectului — I puternic al fluorului care ajută la desprinderea mai ușoară a protonului.

Dintre alcoolii fluorurați avem: $CH_2F = OH$; CH_2F-CH_2OH; CHF_2-CH_2-OH sau secundari $\begin{matrix} CF_3 \\ CF_3 \end{matrix}\!\!>\!CH-OH$ și terțiari $\begin{matrix} CF_3 \\ CF_3 \\ CF_3 \end{matrix}\!\!>\!C-OH$

Ținînd seama de numărul tot mai mare al compușilor organici cu fluor și proprietățile lor deosebite și mai ales de utilizările lor în diferite ramuri ale industriei și agriculturii trebuie să le acordăm importanța cuvenită.

LEGEA CANTITATIVĂ A DEZINTEGRĂRII RADIOACTIVE

Stud. *NOVEANU DRAGOȘ*, București

Demonstrarea acestei legi se face în mod obișnuit plecînd de la o ecuație diferențială, care apoi se integrează (vezi/1/)

În demonstrația pe care o dăm, evităm folosirea unor noțiuni avansate de analiză matematică, uzînd exclusiv de definiția numărului e ca limită a unui șir infinit (vezi/2/).

Să considerăm un preparat radioactiv cu N_0 nuclee radioactive (N_0 suficient de mare). Experimental, se observă că la trecerea unui timp t, numărul de nuclee nedezintegrate scade: $N(t) < N_0$, dacă $t > 0$. Între $N(t)$ și N_0 putem scrie o relație de forma: $N(t) = N_0(1 - C_1)C_2$ unde C_1 și C_2 au expresii ce pot fi determinate experimental. Facem doar observația că C_1 depinde linear de timpul t astfel ca $\varepsilon_1 \in [0,1]$ încît:

$t_0 = 0 \ldots\ldots N = N_0 \ldots\ldots C_1(0) = 0$

la t foarte mare $\ldots N = 0 \ldots\ldots C_1 = 1$

Folosim următorul artificiu:

(i) — să considerăm că timpul t se scurge în intervale mici $\frac{t}{n}$ unde $n \in N$ astfel încît $C_1 \in [0,1]$;

(ii) — apoi trecem la limită pentru $n \rightarrow \alpha$ respectînd astfel condiția de continuitate a timpului;

Pentru C_1 vom alege următoarea expresie: $C_1 = a \cdot \frac{t}{n}$; $a > 0$; unde a este o constantă, iar pentru: $C_2 = n\lambda_0$, unde λ_0 este o constantă pozitivă. Trecînd la limită, pentru $n \to \infty$ vom avea:

$$N(t) = N_0 \lim_{n\to\infty} \left(1 - \frac{a \cdot t}{n}\right)^{n \cdot \lambda_0} \quad \text{și}$$

$$N(t) = N_0 \lim_{n\to\infty} \left(1 - \frac{a \cdot t}{n}\right)^{-\frac{n}{a \cdot t} - a t \lambda_0}$$

sau

$$N(t) = N_0 e^{-a t \lambda_0} = N_0 e^{-\lambda t}$$

Notînd produsul $a\lambda_0 = \lambda$ vom avea: $N = N_0 e^{-\lambda t}$

Am regăsit deci legea cantitativă a dezintegrării radioactive.

Observație: Aceeași procedură de demonstrație, folosind trecerea la limită se mai poate aplica și legii Lambert-Beer: $I = I_0 e^{-cl}$.

Bibliografie

[1] *R. ȚIȚEICA, I. POPESCU*: Fizica generală vol. III.

[2] *MIRON NICOLESCU*: Analiza Matematică vol. I

NOMENCLATURA COMPUȘILOR ORGANICI

Prof. *COJOCARU LIA**, București

Progresul rapid înregistrat în domeniul cercetării chimice impune folosirea unui sistem de nomenclatură chimică, unic pe plan internațional. Uniunea Internațională de Chimie Pură și Aplicată (IUPAC) a elaborat reguli generale de nomenclatură, folosind denumiri sistematice; un nume sistematic este acela în care fiecare silabă este selectată cu grijă pentru a indica o caracteristică structurală.

Principiile de bază ale sistemului IUPAC privind nomenclatura compușilor organici se pot sistematiza astfel: (exemple în tabelul Nr. 1).

1. Într-o catenă complexă se alege drept catenă de bază, cea mai lungă catenă ce comportă nesaturarea sau grupele funcționale prioritare.

2. Numerotarea catenei se face începînd de la unul din capete astfel încît să rezulte numerele cele mai mici pentru pozițiile de fixare ale legăturilor multiple sau al radicalilor alchilici.

3. În cazul catenelor ciclice saturate numerotarea începe cu gruparea cea mai complexă.

4. Dacă grupele alchil ramificate au structură mai complexă se face numerotarea separată a ramificării, notînd atomul de carbon ce este legat de catena principală cu 1'.

5. Compușii ce conțin grupe funcționale pot fi denumiți după prioritarea acestora. (tabel Nr. 2).

a) ordinea priorității poate fi redată astfel:

$$COOH > SO_3H > CONH_2, \ CN, \ COOR > CHO.$$

b) grupele funcționale cu prioritate mică au însă ordinea:

$$CO > NH_2 > OH.$$

---

* Liceul Gh. Șincai

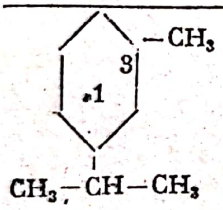
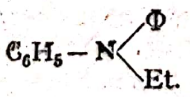
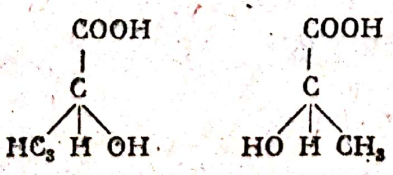
Scanned with OKEN Scanner

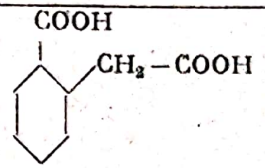
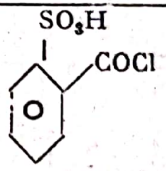
6. Grupările legate de atomul de azot sînt indicate prin litera N.

7. Eterii se denumesc considerîndu-i ca hidrocarburi substituite cu grupe alcoxil; radicalii R—O se denumesc prin adăugarea particulei „oxil" în locul particulei „il" din radical.

(C_6H_5 — O. = fenoxil; CH_3 — $(CH_2)_2$ — . propoxil).

8. Enantiomerii se denumesc cu S (Sinister) sau R (Rectus) după convenția Ingold, Prelog, Cahn.

Regula	Forula compusului	Nomenclatura
1	$CH_3-CH_2-\underset{\underset{CH_2}{\|\|}}{C}-CH_3$; $CH_3-\underset{\underset{COOH}{\|}}{CH}-CH_3$	2 -Metil-2-butena; Acid 2 metil propanoic.
2	$CH_3-\underset{\underset{CH_3}{\|}}{C}=CH-CH=CH_2$ $CH_3-\underset{\underset{CH_3}{\|}}{CH}-\underset{\underset{C_2H_5}{\|}}{CH}-CH_2-CH_3$	4-Metil-1,4 — pentadiena 3-Etil — 2-metil-pentan
3		1 — Izopropil — 3— metil — ciclo-hexan
4	$H_3C-H_2C-\underset{\underset{CH_3}{\|}}{CH}-CH-CH_2-(CH_2)_3-CH_3$ $H_3C-\underset{\underset{CH_3}{\|}}{CH}-CH_2-CH-CH_3$	3-Metil 4-(1′, 3′ dimetil-butil) nonan
5	$CH_3-\underset{\underset{NH_2}{\|}}{CH}-CH_2-\underset{\underset{O}{\|\|}}{C}-CH_2-CH_2-COOH$ $CH_2-CH_2-CH_2-\underset{\underset{OH}{\|}}{CH}-CH_3$ $\underset{\underset{NH_2}{\|}}{}$	Acidul 4-oxo-6 amino-hepatinoic 4-hidroxi-gexilamină (1-Amino-, 4 hidroxi hexan).
6		N — fenil, N-etil-anilină
7	$CH_3-O-CH_2-CH_3$	metoxil etan
8		S, R, acid lactic

	Gruparea funcțională	Gruparea are prioritate			Grupa nu are prioritate		
		Sufix	Exemplu	Nomenclatura	Prefix	Exemplu	Nomenclatura
1	$-COOH$	acid-oic	$CH_3-\underset{\underset{O}{\|}}{C}-COOH$	Acid 2-Oxo propionic	carboxi		Acid (1-carboxi-ciclohexil acetic).
2	$-COOR$	-at de alchil	$CH_3-\underset{\underset{C_6H_5}{\|}}{CH}-COOCH_3$	2-Fenil propanoat de metil	alcoxi-carbonil	CH_2-CH_2-COOH $\|$ $COOCH_3$	Acid 3-carbmetoxi propanoic
3	COX	halogenură de-oil	$CH_2-\underset{\underset{CH_3}{\|}}{CH}-C\overset{O}{\underset{Cl}{<}}$	clorură 2-metil propanoil	cloroformil		Acid Orto cloroformil benzen sulfonic
4	$C\overset{O}{\underset{NH_2}{<}}$	amidă	$CH_3-CH_2-C\overset{O}{\underset{NH_2}{<}}$	propanamidă	form-amido	$CH_2-CH_2-C\overset{O}{\underset{OH}{<}}$ $\|$ $CONH_2$	Acid 3 fornamido propanoic
5	$C\equiv N$	nitril	$CH_3-C\equiv N$	etannitril	cianc	CH_2-COOH $\|$ CN	Acid 2 ciano acetic
6	$C\overset{O}{\underset{H}{<}}$	al	$CH_2-CH_2-C\overset{O}{\underset{H}{<}}$ $\|$ Cl	3-cloro-propanol	oxo	$HC-CH_2-COOH$ $\|\|$ O	Acid oxo etanoic
7	$C=O$	onă	$H_2C=CH-\underset{\underset{O}{\|}}{C}-CH_3$	1 Buten-3-onă	oxo	$H_2C-\underset{\underset{Br}{\|}}{\overset{\overset{O}{\|\|}}{C}}-CH_2-C\overset{O}{\underset{OCH_3}{<}}$	4-Bromo-3-oxo butanoat de metil
8	NH_2	amină	$CH_3-CH_2-NH_2$	etilamină	amino	$CH_3-\underset{\underset{NH_2}{\|}}{CH}-CH_2-CH_3$	2-Aminobutan
9	OH	ol	$CH_3-CH_2-CH_2-OH$	propanol	hidroxi	$CH_3-\underset{\underset{CH_2-CH_2-OH}{\|}}{CH}-CHO$	2Metil-4-hidroxi-butanal

Exemplele de mai sus reflectă că nomenclatura propusă de IUPAC este rațională, permițînd scrierea formulelor structurale și deducerea unor anumite proprietăți.

Scanned with OKEN Scanner

DISPOZITIV PENTRU STUDIUL MIȘCĂRII RECTILINII UNIFORME ȘI UNIFORM ACCELERATE

Prof. *CARAGEA MIHAIL** — Drobeta. Tr. Severin

În vederea studiului mișcării rectilinii uniforme și uniform accelerate am construit următorul dispozitiv: suportul dispozitivului este din lemn, avînd lungimea de 210 cm, lățimea 10 cm și înălțimea de 8 cm, pe care se așează un electromagnet cu întrerupător și o șină. Șina se poate face din 2 m de sîrmă. Bobina electromagnetului are 1500 de spire. Tot pe suport se așează și un motoraș de curent continuu de 4,5 V. Ca întrerupător am folosit un buton de sonerie cu contact invers, adică, atunci cînd se apasă pe butonul de sonerie, circuitul se întrerupe. Este vorba deci, de circuitul bobinei. Pe suport se fixează cu ajutorul unei cleme motorașul de curent continuu. Pentru măsurarea distanței se atașează de dispozitiv o scală lungă de 150 cm și lată de 10 cm. Tot pe suport se găsește o tijă, lungă de 150 cm pe care este fixat un scripete fix. Motorașului i se montează pe ax o rolă cu șanț, iar el este în așa fel fixat pe suport încît rola să să cadă exact la jumătatea distanței dintre șine, pentru ca tensiunile care iau naștere în fir să se transmită motorașului în mod constant. Motorașul de curent continuu este reversibil. Căruciorul care merge pe șine este făcut din tablă de fier, avînd dimensiunile de 12 cm× 6 cm× 1,5 cm De cărucior este legat un fir, care este înfășurat pe rola motorașului, iar apoi este trecut peste scripetele fix. De capătul firului se atîrnă mase marcate.

Deci sub influența greutății, căruciorul se va pune în mișcare, iar firul cu care este legat căruciorul va pune în mișcare și rola motorașului. O parte din energia cinetică a căruciorului este transmisă motorașului. Motorașul va produce curent, fiind reversibil. Deci el funcționează ca generator de curent continuu. Curentul produs va trece printr-un transformator. Curentul din primar se măsoară cu un microampermetru, iar tensiunea din secundar cu un milivoltmetru. Transformatorul împreună cu aparatele de măsură se așează pe un postament de lemn în spatele scalei de măsură.

Schematic dispozitivul este prezentat în fig. nr. 1.

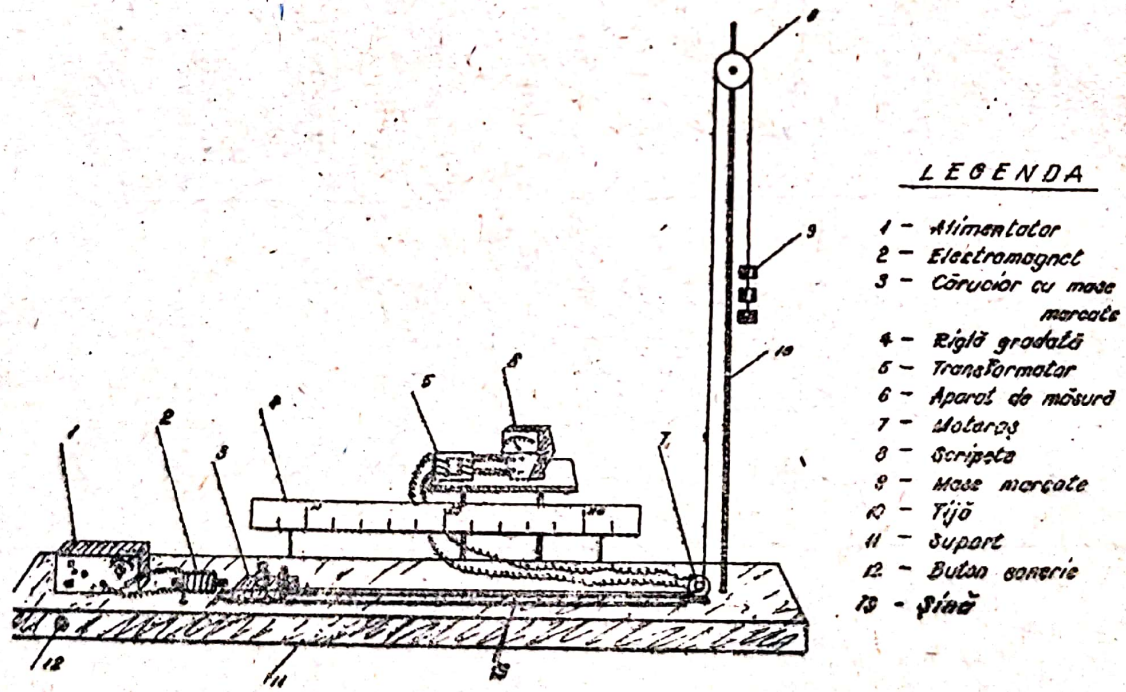


Fig. 1

TEORIA LUCRĂRII

a). *Folosirea dispozitivului pentru studiul mișcării rectilinii uniforme.*

În anul I liceu se studiază mișcarea rectilinie uniformă. Studiul acestei mișcări se reduce la definiția mișcării: un mobil se află în mișcare rectilinie uniformă, atunci cînd par-

* L. nr. 4

curge spații egale în intervale de timp egale. Din discuțiile purtate cu elevii va reeși că mișcarea rectilinie uniformă nu prezintă accelerație.

Experimentele care se fac în școală constau în verificarea relației:

$$\frac{S}{t} = v = \text{ct.}$$

Cu acet dispozitiv se poate arăta elevilor, că în inișcarea rectilinie uniformă nu există accelerație, iar viteza se poate citi direct de pe scala aparatului de măsură din circuitul primar.

Elevii vor fixa mase marcate de firul care trece peste scripetele fix, pînă cînd mișcarea căruciorului devine uniformă. Ei nu vor trebui să cronometreze timpul și să măsoare spațiul pentru a verifica legea

$$\frac{S}{t} = v = \text{ct.}$$

Se va avea în vedere următorul raționament, ținîndu-se cont de cunoștințele acumulate de elevi în ciclul gimnazial: la o turație constantă a motorașului impulsurile au o formă sinusoidală (ca în fig. 2) simetrică și amplitudini egale.

Valoarea medie a curentului furnizat de generator rămîne constantă, astfel, încît în circuitul secundar al transformatorului, conectat la motor nu se induce tensiunea.

Ca să afle viteza mai precis, ca să vadă cărei viteze v îi corespunde un anumit număr de diviziuni N, ale aparatului de măsură, ei vor cronometra timpul, iar spațiul se măsoară direct pe scala dispozitivului.

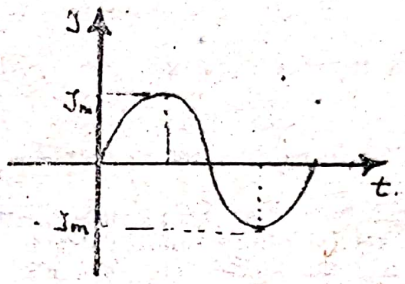


Fig. 2

Delimitarea spațiului parcurs de cărucior se face cu ajutorul unui „opritor", făcut dintr-un trepied prevăzut cu o tijă metalică, care se pune în dreptul unei diviziuni a scalei, dinainte stabilite.

Deci, pe lîngă faptul că experimentul are un aspect calitativ ($a = 0 =$ în secundar nu apare curent, și în primar același curent) are și un aspect cantitativ (experiment cantitativ), lucru realizat prin determinările realizate de elevi, referitoare la determinarea vitezei.

Elevii pot citi direct de pe aparatul de măsură din primar, valoarea vitezei. Pentru aceasta ar trebui ca ei să etaloneze aparatul de măsură.

Dacă, însă, în laboratorul de fizică se găsesc puține aparate de măsură, atunci se poate renunța la etalonarea scalei aparatului de măsură și elevii sînt puși să facă un tabel cu două rubrici: într-una numărul de diviziuni pe care le indică aparatul de măsură din primarul transformatorului, iar în cealaltă, valorile corespunzătoare accelerației determinate cinematic.

Nr. det.	Viteza căruciorului	N diviziuni aparat de măsură

Deci, ei citesc numărul de diviziuni de pe scala aparatului de măsură, iar apoi se uită în tabel, ca să vadă ce viteză corespunde numărului de diviziuni citite de ei de pe scala apartatului de măsură.

Rezultatele experimentale făcute le-am trecut în următorul tabel:

Nr. det.	S(m)	t(s)	N(div)	v(m/s)	m_1(kg)	m_2(kg)	v(m/s)
1	0,5	2,9	21	0,172	0,263	0,020	0,173
2	0,6	3,4	21	0,175	0,263	0,020	0,173
3	0,7	3,6	21	0,175	0,263	0,020	0,173
4	0,8	4,6	21	0,173	0,263	0,020	0,173
5	0,9	5,2	21	0,173	0,263	0,020	0,173
6	1	5,4	21	0,172	0,263	0,020	0,173

Scanned with OKEN Scanner

b). Studiul mișcării uniform accelerate.

Dacă, căruciorul se mișcă accelerat și uniform, turația motorașului nu mai este constantă. Legea lui Faraday spune, că în secundarul transformatorului apare un curent indus (tensiune indusă), dacă în primar avem variație de flux.

$$e = -\frac{d\Phi}{dt}$$

unde $\Phi = BS = HS = \frac{NlS}{l}$

Pentru ca să avem variație de flux, trebuie ca una din măsurile N, l, S, I să varieze. În cazul nostru I variază. Curentul produs de generator (motoraș) crește de la valoarea 0 la valoarea „maximă".

Accelerației căruciorului $a = \frac{dv}{dt}$ îi corespunde tensiunea indusă în circuitul secundar al transformatorului:

$$e = -n\left(\frac{d\Phi}{dt}\right)$$

În cazul mișcării uniforme și rectilinii $\frac{d\Phi}{dt} = 0$, deci în secundar nu apare tensiune (aparatul de măsură, nu indică curent). Elevii trag concluzia că, nu există accelerație în mișcarea rectilinie uniformă. Pentru m_1 stabilit (m_1 = masa căruciorului) și un G stabilit ($G = m_2 g$) accelerația este constantă, aaratul de măsură din secundar indică mereu aceeași deviație — aceasta pentru studiul mișcării uniform accelerate.

Determinările experimentale pe care le-am efectuat sînt trecute în tabelul de mai jos:

Nr. det.	S(m)	t(s)	$a\left(\frac{m}{s}\right)$	N (div)	m_1(kg)	m_2(kg)
1	0,100	3,1	0,114	62	0,254	0,020
2	0,90	2,85	0,111	62	0,254	0,020
3	0,80	2,70	0,111	62	0,254	0,020
4	0,70	2,50	0,112	62	0,254	0,020
5	0,60	2,30	0,113	62	0,254	0,020
6	0,50	2,10	0,113	62	0,254	0,020

Elevii pot citi direct la aparatul de măsură, valoarea accelerației. La fel ca la determinarea vitezei în mișcarea rectilinie uniformă se poate etalona aparatul de măsură, pentru ca elevii să nu mai calculeze accelerația cu formula cunoscută: $a = \frac{2S}{t^2}$.

Elevii însă pot face un tabel cu două rubrici, într-una numărul de diviziuni pe care le indică aparatul de măsură, iar în cealaltă, valorile corespunzătoare ale accelerației, ca în tabelul următor:

Nr. det.	Accelerația	N. diviziuni

Scanned with OKEN Scanner

IDENTIFICAREA COFEINEI ŞI A ALTOR SUBSTANŢE TOXICE DIN: CAFEA NATURALĂ, CAFEA CU NĂUT, CAFEA-NESS, CACAO, CEAI CHINEZESC ŞI ENGLEZESC PRIN ANALIZA CROMATOGRAFICĂ ÎN STRAT SUBŢIRE

TOPAN GRETA, Cluj-Napoca

I. Aspecte generale ale cromatografiei

M-am oprit la această analiză avînd în vedere consumul tot mai exagerat al acestor produse şi pentru a încerca să identific în aceste substanţe, componenţi dăunători organismului.

Discuţiile privind efectele pozitive ale cafelei cît şi nocivitatea acesteia asupra organismului nostru datează de multă vreme.

Cert este însă că după cum nu pot fi contestate nici calităţile stimulente ale cafelei — — cînd e consumată raţional — nu pot fi neglijate nici efectele ei negative cînd intervin abuzurile.

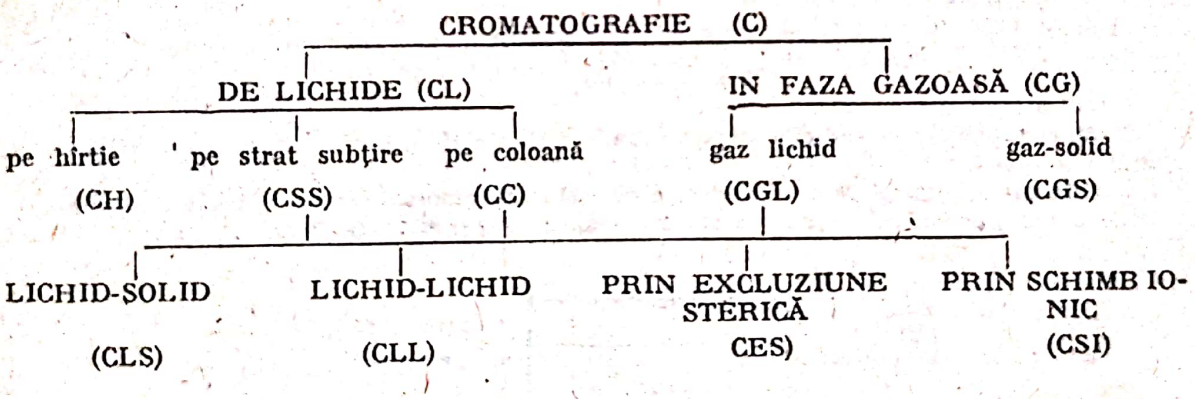
Dintre metodele de separare şi analiză, datorită eficienţei lor, metodele cromatografice s-au impus în ultimul timp atît în cercetare cît şi în producţie.

În chimia analitică şi preparativă o problemă de o maximă importanţă este separarea unor substanţe dintr-un amestec, separare care în cazul unor substanţe cu proprietăţi foarte asemănătoare, devine o problemă extrem de dificilă. Rezolvarea ei s-a făcut cu ajutorul cromatografiei, metodă care se bazează pe repartiţie diferită a componentelor unui amestec între o fază mobilă şi una staţionară, avînd ca urmare deplsarea, cu viteză diferită a componentelor purtate în faza mobilă de-a lungul fazei staţionare, adică a unei coloane închise sau deschise.

Clasificarea metodelor cromatografice se face în mai multe moduri:

a) În funcţie de faza mobilă şi faza staţionară există următoarele tipuri de cromatografii:
- lichid — lichid
- lichid — solid
- gaz — solid
- gaz — lichid

b) În funcţie de natura fazei mobile şi a celei staţionare:



c). — În afară de natura fazei mobile şi staţionare separarea prin cromatografie tebuie să ţină seama de factorii fizico-chimici care determină procesul separării cromatografice.

Astfel se poate face o clasificare în funcţie de natura procesului elementar de sorbţie:
- cromatografie de adsorbţie
- cromatografie de repartiţie
- cromatografie prin excluziune sterică
- cromatografie prin schimb ionic

Dintre toate aceste metode, datorită simplităţii, a eficienţei mari, cît şi a aparaturii necesare, relativ simple, mai comode şi mai accesibile sînt cele pe coloană deschisă.

În cromatografia pe coloană deschisă cele mai utile metode sînt cele care se bazează pe separarea unui amestec pe strat subţire şi pe hîrtie. Diversitatea mare a combinaţiilor dintre solvent (faza mobilă), materialul activ din strat (faza staţionară) şi condiţiile de mediu (atmosfera camerei, temperatura, etc.) creează posibilitatea aplicării largi a acestor metode.

II. Cromatografia în strat subțire

Această metodă constă în reținerea componenților pe o fază staționară așezată în strat subțire pe sticlă. Faza staționară poate să fie celuloză, silicagel, alumină, etc.

Dintre aceste faze staționare cea mai utilizată este silicagelul, datorită faptului că poate fi utilizat pentru toate tipurile de componenți: acizi, bazici, neutri, polari și nepolari.

Ca structură chimică, silicagelul este un produs de policondensare a acidului ortosilicic. Pe suprafața silicagelului există grupe — OH care prezintă aciditate mărită.

De asemenea există și grupări — Si — O — Si — (legături siloxanice) rezultate prin eliminarea apei de pe suprafața silicagelului astfel:

$$-Si-OH + HO-Si- \xrightarrow[-H_2O]{} -Si=O-Si-$$

La fel ca și celuloza, silicagelul prezintă goluri care au un rol important în depasarea fazei mobile prin ascensiune capilară.

Faza mobilă, atît în cazul cromatografiei în strat subțire, cît și în cazul cromatografiei pe hîrtie are o mare importanță în vederea realizării unei separări cît mai bune. Faza mobilă se alege în funcție de natura componenților amestecului supus separării și în general este formată din diverse amestecuri de solvenți polari sau nepolari.

III. Aparatura necesară

Pentru efectuarea unei analize cromatografice în strat subțire este nevoie de următoarele materiale:

1. Plăci de sticlă pentru suport strat
2. Diverse faze staționare-silicagel, alumină, celuloză.
3. Amestecuri de solvenți potriviți
4. Reactivi de identificare
5. Substanțe etalon
6. Lampă U.V cu filtru de Co
7. Cameră cromatografică

În general o analiză cromatografică pe strat subțire constă în următoarele:

— prepararea unei plăci cromatografice
— trasarea liniei de start
— aplicarea probei de analizat cu ajutorul unei pipete
— developarea plăcii cu ajutorul unui solvent potrivit (eluent)
— notarea liniei maxime atinse de frontul de eluent.
— uscarea plăcii cromatografice
— identificarea spoturilor — — cu reactivi specifici
— cu lămpi UV
— calcularea R_f-ului

R_f este o mărime caracteristică fiecărei substanțe și se definește ca viteza relativă de migrare a zonei.

Calculul R_f-ului se face în felul următor: R_f este raportul dintre distanța de la linia de start la punctul de cea mai mare concentrare a zonei (Vz) și distanța de la linia de start la front (Vf)

$$R_f = \frac{Vz}{Vf}$$

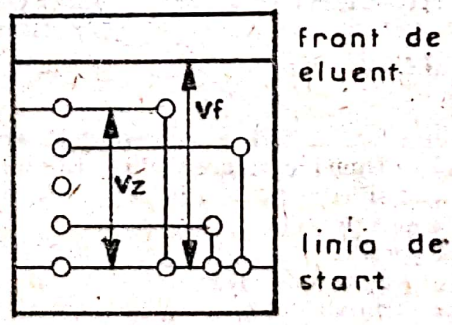


Fig. 1

Ru_f-l este influențat de o serie de factori cum ar fi temperatura, tensiunea de vapori în camera cromatografică. Pentru a obține rezultate reproductibile acești factori trebuie menținuți constanți.

R_f — ul componenților unui amestec se compară cu R_f-ul, obținut pe aceeași placă, a unor substanțe etalon cunoscute din literatura de specialitate; deci substanțele cu același R_f sînt identice.

IV. Modul de lucru folosit

Pentru a identifica drogul din cafeaua naturală, cafeaua cu năut, cafeaua-ness, cacao și ceaiuri, am utilizat metoda cromatografică în strat subțire.

Pentru a separa componenții din aceste produse am parcurs următoarele etape:

1. — Extracția drogului din aceste produse
2. — Concentrarea drogului
3. — Separarea drogului prin cromatografie în strat subțire.

1 — Extracția drogului se poate face în două moduri: fie în strat de cloroform, fie prin simpla fierbere a acestor produse.

Eu am folosit ambele metode: pentru a face extracția am lucrat în felul următor:

— se cîntăresc 6 grame pulbere din fiecare produs.

— se pun fiecare într-un pahar de 10 ml. peste care se adaugă 5 ml. amoniac (25%) și se lasă 5 minute după care acest amestec e trecut într-o pîlnie de separare de 200 ml. unde se adaugă 50 ml. cloroform.

— se scutură 1/2h. pîlnia după care se separă în stratul de cloroform.

2. Concentrarea:

Acest extract se toarnă într-un pahar și se pune pe o baie de apă unde se concentrează la un volum de 10 ml.

3. Separarea prin cromatografie în strat subțire:

Pentru separarea drogului prin cromatografie în strat subțire am folosit două plăcuțe: una din silicagel cu indicator de fluorescență (254 + 366 Nm) și alta de alumină.

Pe ambele plăcuțe se trasează mai întîi linia de strat iar apoi se aplică pe plăci probele de analizat, alături de care se pipetează cu ajutorul unor micropipete spotul de cofeină.

Urmează apoi developarea plăcilor.

Pentru developarea plăcile sînt introduse într-o cameră N, nesaturată peste care se pune un capac de sticlă, șlefuit pe margini.

Pentru developarea plăcii de silicagel am folosit ca fază mobilă amestecul: acetonă — cloroform — n — propanol — amoniac (25%) în raportul 3:3:4:1V/v iar pentru plăcuța de alumină am folosit amestecul: cloroform, tetraclorură de carbon, metanol, în proporțiile 8:5:1:V/v.

După developare s-a trasat linia maximă atinsă de frontul de eluent și s-au lăsat plăcuțele să se usuce.

Identificarea componenților extrași din cafeaua naturală, cafeaua cu năut, cafeaua —ness, cacao, ceai englezesc și chinezesc se poate face prin expunerea plăcilor la lampa UV sau cu ajutorul unor reactivi specifici.

Plăcuța de silicagel am expus-o la lumină UV 254 Nm. Astfel cofeina apare pe un fond roșu-opac, întunecată, iar restul alcaloizilor apar ca niște pete albastre.

La plăcuța de alumină, vizualizarea componenților, s-a făcut cu reactiv Dragendorf, și astfel pentru cofeină apar spoturi colorate.

V. Concluzii:

Analizînd plăcile cromatografice se observă că se obțin următoarele valori:

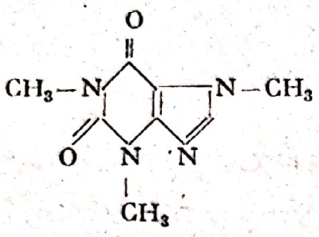
	Vz	Vf	Rf
Cafea	9,2	11	0,83
Ness	9,5	11	0,85
Cacao	8	11	0,72
Cofeină	9 cm	11 cm	0,81

Scanned with OKEN Scanner

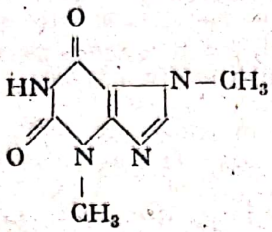
Din aceste rezultate se vede clar că toate produsele analizate conțin cofeină, cea mai mare cantitate aflîndu-se în cafeaua-nèss, naturală cu năut, ceaiuri și cea mai puțină cantitate în cacao.

Cînd s-a făcut vizualizarea plăcuțelor, alături de cofeină apar și o serie de alcaloizi.

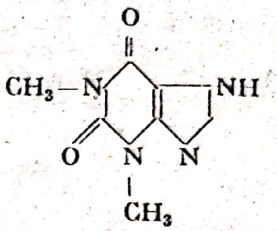
Dintre aceștia n-am reușit să identific, deoarece n-am dispus de etaloane, decît teobromina și teofilina.



Cofeina



Teobromina



Teofilina

Avînd în vedere cantitatea redusă de cafea luată în lucru trebuie să se știe că și oamenii cei mai sănătoși riscă, prin consumarea zilnică a unor cantități exagerate de cafea, să ajungă cu timpul la dezechilibrări ale sistemului nervos, la dereglări cardiovasculare sau la alte tulburări. Aceste rezultate ne determină spre un consum cît mai rațional.

Pe plăcile cromatografice s-au separat un număr mare de componente ale cafelei pe care mi-am propus a le identifica la cercul de chimie, în măsura în care se vor găsi etaloane.

BIBLIOGRAFIE

C. LITEANU S. GOCAN, T. HODIȘAN, N. NASCU Cromatografia de lichide

L. R. SNYDER — Adv. Anal. Chem. Instr. **3**, 251 (1964)

H. L. FALK, L. FISHBEIN — Cromatog. Rev. **11**, 1 (1969)

Jurnal Cromat — vol. **32**, pag. 75 (1968)

RELAȚII ÎNTRE STRUCTURA ȘI BAZICITATEA AMINELOR

Prof. *POPESCU MARIA*, Tg. Jiu

Aminele sînt derivați ai amoniacului, rezultați prin înlocuirea atomilor de hidrogen cu radicali de hidrocarburi.

După gradul de substituire, aminele pot fi primare, secundare, terțiare, iar după natura radicalilor pe care-i conțin aminele sînt: alifatice, aromatice și mixte.

Provenind de la amoniac, înseamnă că atomul de azot are o pereche de electroni neparticipanți. Din această cauză, aminele au ca și amoniacul un caracter bazic.

Deci structura aminelor, care posedă la atomul de azot o pereche de electroni neparticipanți, le imprimă acestora un caracter bazic mai mult sau mai puțin pronunțat.

Tăria unei baze este dată de disponibilitatea perechii de electroni neparticipanți, de a primi un proton.

Asemănarea aminelor cu amoniacul se vede și din comportarea acestora în soluție apoasă.

După cum amoniacul dă naștere echilibrului:

$$H_3N: + HOH \rightleftarrows NH_4^+OH^-$$

tot așa și aminele cu apa formează hidroxizi de alchil-amoniu care sînt complet ionizați fiindcă atomul de azot are hibridizare sp^3 și deci poate grupa în jurul său numai 8 electroni, neputînd forma R_4NOH cu azot pentavalent.

Ionii hidroxid dau soluției un caracter bazic:

$$R_3\ddot{N} + HOH \rightleftarrows R_3NH^+OH^-$$

Fiind o reacție de echilibru i se poate aplica legea Guldberg și Waage:

$$K = \frac{[R_3NH^+]\,[OH^-]}{[R_3N]\,[H_2O]}$$

Concentrația apei se poate considera constantă și include în constanta K

Notînd $K_b = K \cdot [H_2O]$
se poate scrie

$$K_b = \frac{[R_3NH^+]\,[OH^-]}{[R_3N]}$$

unde K_b se numește constantă de bazicitatea și este o măsură a bazicității aminelor.

În loc de această constantă în compararea bazicității aminelor se mai poate folosi exponentul de bazicitate. Acesta se poate afla în mod analog cu pH

$$pK_b = -\log K_b$$

Constantele de bazicitate ale aminelor au putut fi determinate prin metode experimentale cum ar fi:

a) metoda conductibilității, determinînd gradul de disociere și apoi constanta de bazicitate cu ajutorul legii diluției a lui Ostwald;

b) metoda electrometrică care constă în determinarea potențialului unui electrod cufundat în soluția cercetată, în raport cu un electrod normal de hidrogen.

Se determină astfel pH, iar din relațiile:

$$pH = pK_a \qquad \text{și} \qquad pK_a = 14 - pK_b$$

se poate afla constanta de bazicitate;

c) metoda indicatorilor:

Aceste constante de bazicitate găsite experimental au fost tabelate și valorile lor concordă cu concluziile desprinse din studiul structurii aminelor și influența acestei structuri, asupra bazicității aminelor

Amina	K_b
NH_3	$1{,}8 \cdot 10^{-5}$
$CH_3 - NH_2$	$4{,}4 \cdot 10^{-4}$
$(CH_3)_2NH)$	$5{,}2 \cdot 10^{-4}$
$(CH_3)_3N$	$5{,}5 \cdot 10^{-5}$
$C_6H_5 - NH_2$	$4{,}2 \cdot 10^{-10}$
$(C_6H_5)_2\,NH$	$7{,}6 \cdot 10^{-14}$
$C_6H_5\diagdown N - CH_3$ $CH_3\diagup$	$1{,}2 \cdot 10^{-9}$
$o - C_6H_4 \langle {}^{CH_3}_{NH_2}$	$1{,}1 \cdot 10^{-10}$
$m - C_6H_4 \langle {}^{CH_3}_{NH_2}$	$4{,}9 \cdot 10^{-10}$
$p - C_6H_4 \langle {}^{CH_3}_{NH_2}$	$2{,}5 \cdot 10^{-9}$

Se observă că aminele alifatice sînt baze mai tari decît amoniacul care la rîndul lui este o bază mai tare decît aminele aromatice.

Această modificare a caracterului bazic al aminelor este dictată de natura radicalilor, legați de gruparea aminică (alchil sau aril).

Bazicitatea unei amine este o măsură a tendinței perechii de electroni neparticipanți de la atomul de azot de a fixa un proton.

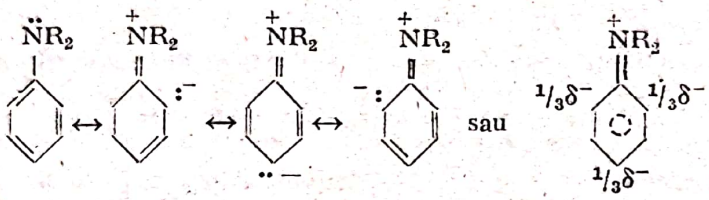
Scanned with OKEN Scanner

Radicalii alchil din aminele alifatice manifestă un efect inductiv respingător de electroni, datorită căruia densitatea de electroni la atomul de azot este mărită și deci se poate fixa mai ușor protonul ($K_b \approx 10^{-4}$)

Ex. $CH_3 \rightarrow \ddot{N}H_2$ $\qquad K_b = 4{,}4 \cdot 10^{-4}$.

Dacă analizăm constantele de bazicitate pentru aminele alifatice cu un grad de subtituire diferit, se observă că bazicitatea este mai pronunțată la o amină secundară decît la una primară, dar mai slabă la una terțiară. Această scădere a bazicității la aminele terțiare s-ar putea explica prin creearea în moleculă a unei tensiuni datorită substituienților care se opune formării ioului de amoniu. Aminele aromatice au un caracter bazic mai slab decît amoniacul deoarece în molecula lor apare un efect de conjugare $p - \pi$ a electronilor p neparticipanți ai atomului de azot cu electronii π ai nucleului aromatic.

Din această cauză electronii neparticipanți sînt parțial deplasați către nucleul aromatic deci sînt mai puțin disponibili pentru a fixa protonul. Se produce în acest mod o sensibilizare a nucleului aromatic în pozițiile orto și para:



Caracterul bazic al aril-aminelor scade așa cum se vede din tabel, pe măsură ce crește numărul radicalilor aril din amină respectivă.

Aminele mixte (alchil-aril-aminele) au caracterul bazic mai pronunțat decît aminele aromatice

Aceste diferențe în constantele de bazicitate determinate de structura aminelor sînt dovedite de comportarea chimică a aminelor (față de indicatori, acizi, alte baze).

Astfel în timp ce aminele alifatice albăstresc hîrtia de turnesol, cele aromatice nu produc acest lucru.

În prezența de acizi aminele formează săruri, dar se deosebesc în modul de producere a reacției aminele aromatice de cele alifatice.

Aminele aromatice sînt baze mult mai slabe.

Acest lucru e dovedit și de faptul că sărurile anilinei cu acizi tari (clorhidrat, sulfat) sînt disociate hidrolitic în soluție apoasă, din care cauză această soluție este acidă

$$C_6H_5 - NH_2 + HCl \rightarrow C_6H_5 - NH_2 \cdot HCl$$

Aminele aromatice secundare sînt și mai puțin bazice. De exemplu difenilamina reacționează dînd săruri numai cu acizii minerali puternici și în absența apei în soluție bezenică)

Cele terțiare aromatice (trifenilamina) nu au proprietăți bazice, nu formează săruri nici cu acizii tari.

Toate aminele alifatice și aminele aromatice primare pot fi alchilate total, în timp ce aminele aromatice secundare și terțiare nu pot fi alchilate deoarece sînt baze prea slabe și nu reacționează cu comupuși halogenați.

Este posibilă deci reacția:

$$C_6H_5 - NH_2 + 3C_2H_5I + 2NaOH \rightarrow C_6H_5 - \overset{+}{N}(C_2H_5)_3I^- + 2NaI + 2H_2O$$

Din reacția:

$$CH_3 - NH_2 + HCl + NaOH \rightarrow CH_3 - NH_2 + H_2O + NaCl$$

se trage concluzia că aminele sînt baze mai slabe decît bazele anorganice tari, dar în același timp se poate dovedi că aminele ($C_2H_5 - NH_2$, $C_6H_5 - NH_2$) sînt baze mai puternice decît unele baze anorganice, slabe cum ar fi:

$$Al(OH)_3; Fe(OH)_3; Cu(OH)_2; Zn(OH)_2; AgOH$$

$$2C_2H_5 - NH_3]^+OH^- + ZnCl_2 \rightarrow 2[C_2H_5 - NH_2 \cdot HCl] + Zn(OH)_2$$

$$2C_2H_5 - NH_3]^+OH^- + CuSO_4 \rightarrow 2C_2H_5 - NH_2 \cdot H_2SO_4 + Cu(OH)_2$$

$$C_6H_5 - NH_3]^+OH^- + AgNO_3 \rightarrow C_6H_5 - NH_2 \cdot HNO_3 + AgOH$$

Scanned with OKEN Scanner

$$3C_6H_5-NH_3]^+OH^- + AlCl_3 \rightarrow 3[C_6H_5-NH_2 \cdot HCl] + Al(OH)_3$$

$$3C_6H_5-NH_3]^+OH^- + FeCl_3 \rightarrow 3[C_6H_5-NH_2 \cdot HCl] + Fe(OH)_3$$

Din cele amintite se poate conchide că bazicitatea aminelor este determinată de structura lor adică de numărul și natura radicalilor prezenți în moleculă.

TESTE DE FIZICĂ

Asist. univ. *RUXANDRA GRIGORE*, Ploiești

Astăzi cînd știința și tehnologia cunosc evoluții tot mai accentuate în decursul unui ciclu, de școlarizare, fiecare individ trebuie să ajungă la un anumit nivel de acumulare a cunoștințelor care să-i permită adaptarea sa oricăror condiții impuse de mediu. Acest nivel este dependent de cerințele programelor școlare, de dinamica spirituală a celui ce transmite cunoștințele, de stadiul dezvoltării morfo-anatomice a subiectului și chiar de nivelul socio-cultural al mediului în care se află. Trebuie menționat că eficiența în pregătirea și formarea individului este influențată de stresul impus de noutatea permanentă, propagatê prin toate canalele mass-media, cînd solicitarea senzorială devine maximă, creindu-i deseori stări confuzionale.

Cunoașterea acestui nivel este de primă importanță atunci cînd se pune problema alegerii drumului de viitor al subiectului la capătul căruia are loc integrarea sa în sistemul de valori sociale.

O posibilitate de evaluare a acestui nivel este testarea care prin caracterul său statistic trebuie să evidențieze volumul de cunoștințe în care mobilitatea logicii individului determină ordonarea și mărimea sferei de acțiune a conceptelor formate.

Despre teste ...!

Pentru ca testul aplicat să aibe efectul scontat este necesar ca subiectul să parcurgă întrebările și răspunsurile impuse în ordinea prezentată. Nu are dreptul să revină asupra răspunsului dat la o întrebare anterioară. De asemenea subiectul nu are dreptul să facă eventualele calcule cu vreun obiect de scris pe hîrtie. În medie, citirii și rezolvării fiecărei întrebări se acordă un minut. În aceste condiții nota acordată subiectului se calculează după relația:

$$X = 0{,}3571\ n \qquad (1)$$

unde n este numărul de întrebări la care s-a răspuns corect. Dacă timpul afectat rezolvării testului este depășit, fie se oprește rezolvarea în continuare a testului, nota calculîndu-se după relația (1) fie se continuă rezolvarea lui, nota corespunzătoare fiind calculată după relația:

$$X = 10n/(N\tau + \Delta t) \qquad (2)$$

unde n este numărul de întrebări la care s-a răspuns corect, N este numărul de întrebări conținute în test, τ intervalul de timp mediu afectat citirii și rezolvării fiecărei întrebări iar t depășirea corespunzătoare a timpului total $N\tau$.

Dacă timpul în care a fost rezolvat testul nu este depășit sau dimpotrivă este mai mic decît $N\tau$ se aplică relația (1).

Testul prezentat mai jos este referitor la capitolul „Cinematică" și face parte dintr-o serie de teste ce au ca scop evaluarea volumului de cunoștințe al subiectului din domeniul testat.

1) Test CINEMATICA

Subiectul testat va avea la dispoziție un buletin de tipul celui dat în fig. 1. Cu numerele arabe se identifică numărul întrebării iar cu litere se indentifică răspunsul corect. Astfel răspunsul corect va putea fi dat prin introducerea semnului X în căsuța a) sau b) a întrebării (de exemplu 20). Completarea buletinului se face în maximum 28 minute;

Scanned with OKEN Scanner

Buletin 1

Numele și prenumele _____

1					2			3			4		
a	b	c	d	e	a	b	c	a	b	c	a	b	c

5			6			7					8				
a	b	c	a	b	c	a	b	c	d	e	a	b	c	d	e

9					10				11		12				
a	b	c	d	e	a	b	c	d	a	b	a	b	c	d	e

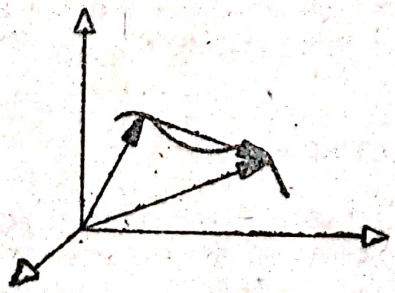
13		14			15			16			17			
a	b	a	b	c	a	b	c	a	b	c	a	b	c	d

18				19						20		21		22		
a	b	c	d	a	b	c	d	e	f	a	b	a	b	a	b	c

23		24			25				26			27				
a	b	a	b	c	a	b	c	d	a	b	c	a	b	c	d	e

28		
a	b	c

Fig. 1

(1) Poziția unui punct într-un sistem de referință este redată cu ajutorul vectorului de poziție. În general, în timpul mișcării sînt constante:	(a) numai direcția,, ☐ (b) numai direcția și sensul, ☐ (c) numai modulul său, ☐ (d) direcția, sensul și modulul său, ☐ (e) nici una din afirmațiile precedente nu sînt valabile. ☐
(2) Cum pot fi reprezentate sistemele de referință dacă mișcările ce sînt tratate sînt conținute în plan?	(a) Sistemul de referință este format din două mediatoare cărora li se adaugă un ceasornic, ☐ (b) Sistemul de referință este format dintr-un sistem de coordonate rectangular căruia i se atașează un ceasornic, ☐ (c) Sistemul de referință conține un ceasornic fiind format din două axe. ☐
(3) Sensul deplasării este dat de: 	(a) vectorul de poziție ☐ (b) vectorul deplasare ☐ (c) vectorul viteză ☐

Scanned with OKEN Scanner

(4) Viteza medie este definită prin relația $\vec{v}_m = \vec{\Delta r}/\Delta t$ iar viteza momentană prin aceeași relație cu condiția:

(a) Δr să tindă la zero, ☐
(b) Δt să tindă la zero. ☐
(c) Δt să tindă la infinit. ☐

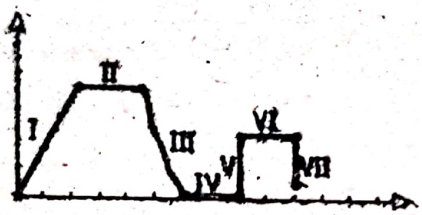
(5) Notațiile t și Δt referitoare la timp au aceeași semnificație

(a) Da ☐
(b) Nu ☐
(c) nu totdeauna. ☐

(6) Modulul vectorului deplasare este egal cu spațiul parcurs?

(a) Da ☐
(b) Nu ☐
(c) Nu totdeauna. ☐

(7) În figura alăturată este reprezentat graficul deplasării unui mobil în lungul axei Ox. Care sînt porțiunile din grafic ce semnifică staționarea mobilului?



(a) I; II; V; VI ☐
(b) I; V ☐
(c) II; IV; VI ☐
(d) III; IV; VI ☐
(e) V; VII ☐

(8) Accelerația momentană este definită prin $\vec{a} = \vec{\Delta v}/\Delta t$ cu condiția ca Δt să fie foarte mic. Cînd modulul accelerației este variabil în timp?

(a) Pentru toate mișcările rectilinii(MR) ☐
(b) Pentru toate mișcările curbilinii(MC) ☐
(c) Pentru toate mișcările oscilatorii (MO). ☐
(d) Pentru toate MO unele MC și MR. ☐
(e) Pentru unele MR, MO, MC. ☐

(9) Cînd vitezele medie și momentană sînt egale?

(a) Pentru MR. ☐
(b) Pentru mișcare curbilinie. ☐
(c) Pentru mișcare rectilinie și uniformă. ☐
(d) Pentru mișcare oscilatorie. ☐
(e) În nici una din mișcările menționate nu are loc această egalitate. ☐

(10) Legile de mișcare a unor puncte materiale sînt:
I) $x = \pi(t - \pi) + \pi$
II) $x = 50(t - \pi) + \pi$
III) $x = 2000(t - \pi) + \pi$

Presupunînd că la momentele diferite t_1, t_2, t_3, abscisele punctelor materiale sînt egale, care din mobilele a căror legi de mișcare au fost specificate a parcurs o distanță mai mare

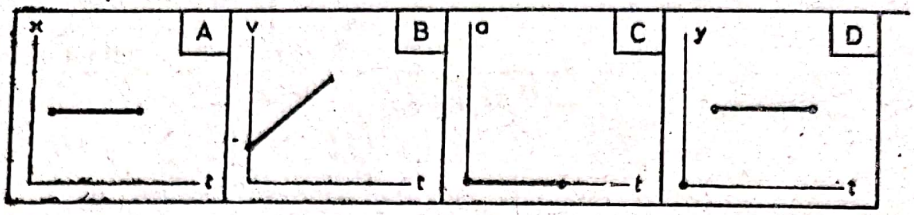
(a) Primul mobil. ☐
(b) Al doilea mobil. ☐
(c) Toate mobilele au parcurs aceeași distanță. ☐
(d) Al treilea mobil. ☐

(11) Există un gen de mișcare în care vectorul deplasare și viteză să nu aibe același sens

(a) Da ☐
(b) Nu ☐

Scanned with OKEN Scanner

(12) Care din graficele alăturate pot să aparţină unei mişcări rectilinii şi uniforme?



(a) A B — — ☐
(b) A — C — ☐
(c) A — — D ☐
(d) — — C D ☐
(e) — — C — ☐

(13) Poate varia direcţia vitezei unui corp dacă acceleraţia este constantă ?

(a) Da ☐
(b) Nu ☐

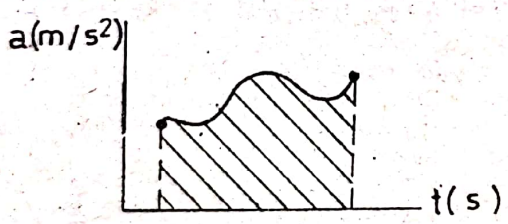
(14) Ecuaţia lui Galilei se obţine fie din:

(a) Ecuaţia vitezei, ☐
(b) ecuaţiile vitezei şi acceleraţiei eliminînd timpul, ☐
(c) ecuaţiile vitezei şi abscisei prin eliminarea timpului. ☐

(15) În mişcarea rectilinie uniform variată legea mişcării unui mobil este; $x = x_0 + v_0 (t - t_0) + a(t - t_0)^2/2$. Diferenţa dintre două abscise prin care trece mobilul la momente diferite, $x_2 - x_1$, este totdeauna egală cu spaţiul parcurs?

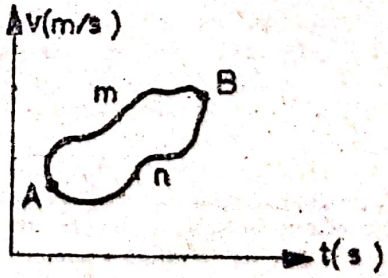
(a) Da ☐
(b) Spaţiul parcurs este egal cu lungimea vectorului deplasare. ☐
(c) Nu. ☐

(16) Fie dat graficul din figura alăturată. Semnificaţia ariei cuprinsă sub curbă, conform definiţiei este:



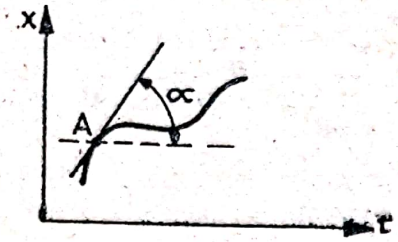
(a) viteza în punctul final. ☐
(b) spaţiul parcurs. ☐
(c) variaţia vitezei punctului material. ☐

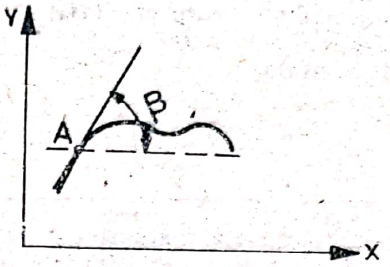
(17) Considerăm graficul din figura alăturată. Viteza corpului se modifică iniţial conform curbei AmB şi apoi revine la viteza corespunzătoare punctului iniţial. Are vreun corespondent real acest mod de variaţie? Ce mărime trebuie implicată în explicaţia găsită?



(a) Da!; Nu trebuie implicată nici o mărime. ☐
(b) Nu!; Spaţiul. ☐
(c) Da!; Timpul. ☐
(d) Nu?; Timpul. ☐

(18) Considerăm graficele din figura alăturată, reprezentînd un anumit gen de mișcare. În cele două desene, în punctele A și A′ s-au construit direcțiile tangențiale (l_1) și respectiv (l_2) ce formează cu orizontala unghiurile α și β.

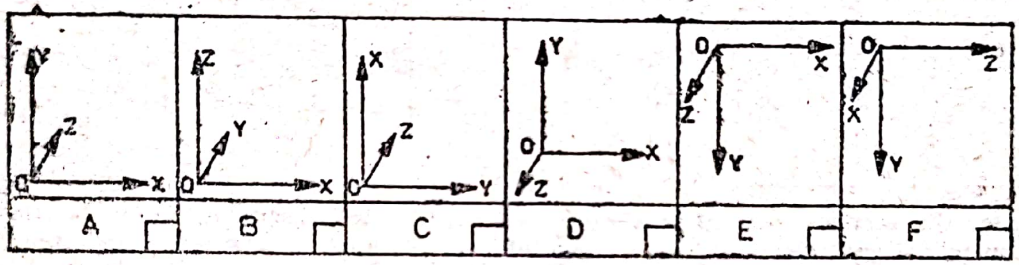




Care din mărimile tgα și tgβ au valori limitate?

(a) tgα și tgβ ☒
(b) tgβ ☐
(c) tgα ☐
(d) nici una din mărimile menționate nu au valori limitate. ☒

(19) În figura alăturată sînt reprezentate diferite sisteme de referință. Care din ele poate reprezenta reflexia în oglindă a primului?



(20) Dacă se ține cont de rezistența aerului, timpul de urcare și cel de coborîre al unui corp sînt egale?

(a) Da. ☐
(b) Nu. ☐

(21) Un corp are viteza îndreptată în sensul pozitiv al axei Ox. În același timp suferă o accelerație în negativ al axei. Este adevărată afirmația precedentă?

(a) Da. ☐
(b) Nu. ☐

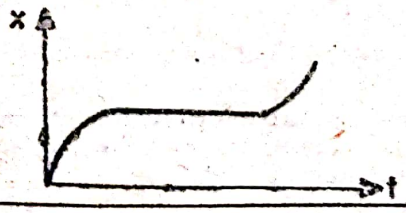
(22) Un corp aflat în mișcare circulară uniformă are accelerație nulă?

(a) Da. ☐
(b) Nu. ☐
(c) Nu totdeauna. ☐

(23) Traiectoria unui punct material în sistemul de laborator este rectilinie. Există un sistem de referință în care traiectoria să fie o elicoidă?

(a) Da. ☐
(b) Nu. ☒

(24) În graficul alăturat este reprezentată mișcarea pe axa Ox a unei particule. Mișcarea acestei particule este rectilinie?



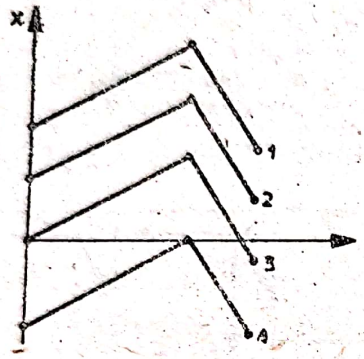
(a) Da. ☐
(b) Nu. ☐
(c) Nu este formulată bine chestiunea. ☐

(25) Un corp este lansat de la înălțimea H, pe orizontală cu viteza $v_0 = 5$ m/s încît după o secundă corpul a ajuns pe Pămînt. De la aceeași înălțime un al doilea corp este lăsat să cadă liber. În cît timp ajunge acest al doilea corp pe suprafața Pămîntului?

a) Nu se poate determina. ☐
(b) $t = (2H/g)^{1/2}$ ☐
(c) Cele două intervale de timp sînt egale. ☐
(d) $t = 0{,}2$ sec. ☐

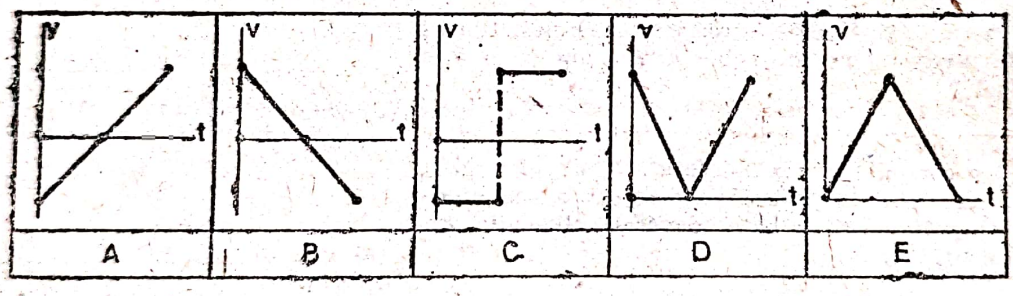
(26) În figura alăturată sînt redate patru curbe reprezentative mișcării a patru mobile ce diferă numai prin poziția inițială a lor.

Graficul vitezei:



(a) este același pentru mobilele 1 și 2 și același pentru mobilele 3 și 4. ☐
(b) este același pentru toate mobilele. ☐
(c) diferă pentru toate cele patru mobile. ☐

(27) Care din graficele prezentate alăturat pot fi atribuite lansării în sus pe verticală a unui corp mic și greu dacă sistemul de referință are originea pe suprafața Pămîntului?



(28) Două mobile sînt lansate pe orizontală cu viteza v_1 respectiv v_2 la momentul inițial $t_0 = 0$. Care este diferența de nivel la momentul t?

(a) Zero. ☐
(b) $(v_1 - v_2)t$. ☐
(c) Nu se poate calcula deoarece nu este dată înălțimea. ☐

SINTEZE CU NITRILI

Prof. *SOVA AURICA*, Bacău

Sintezele prin care se crează o nouă legătură carbon-carbon au constituit din totdeauna una dintre problemele esențiale ale chimiei organice de sinteză. Printre cele mai cunoscute procese prin care se mărește catena de carbon, sînt și sintezele cu nitrili.

Nitrilii cu formula generală $R-C\equiv N$ se definesc fie ca derivaţi ai acizilor carboxilici ($R-COOH$) sau ca derivaţi ai acidului cianhidric (HCN) în care hidrogenul este înlocuit cu alchili ($R-CN$) sau cu arili ($Ar-CN$). Numele lor se formează din rădăcina numelui acidului cu acelaşi număr de carboni adăugind terminaţia „onitril":
acetonitril CH_3-CN, butironitrilul $CH_3-CH_2-CH_2-CN$
benzonitrilul C_6H_5-CN, succindinitrilul CH_2-CN
CH_2-CN
fenil acetonitrilul $C_6H_5-CH_2-CN$, acrilonitrilul $CH_2=CH-CN$, sau alte nume, după caz etilen cianhidrina $OH-CH_2-CH_2-CN$, 2cian, 4clorpentan $CH_3-\underset{\underset{CH}{|}}{CH}-CH_2\underset{\underset{Cl}{|}}{CH}-CH_3$

Proprietăţile acestor substanţe sînt în dependenţă de structura grupei nitril (cian) $-C\equiv N$. Carbonul şi azotul sînt în hibridizare „sp". Cei doi hibrizi ai carbonului şi ai azotului sînt coliniari, în timp ce planul legăturilor π este perpendicular pe planul legăturilor σ (sigma).
Acidul cianhidric are molecula liniară foarte asemănătoare cu a acetilenei,.

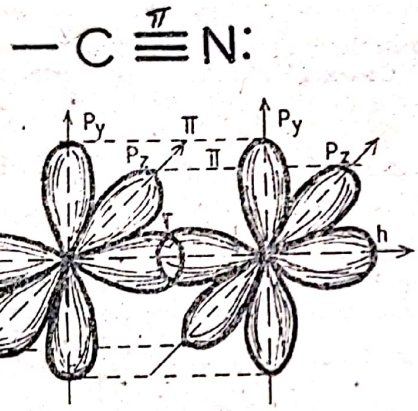


Fig. 1

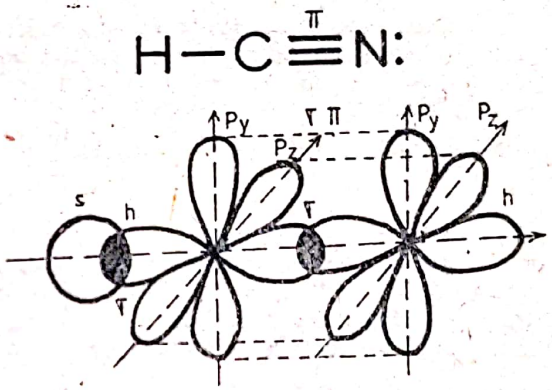
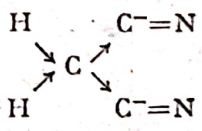
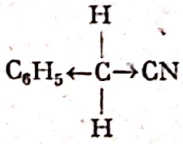


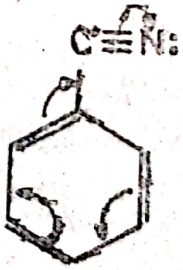
Fig. 2

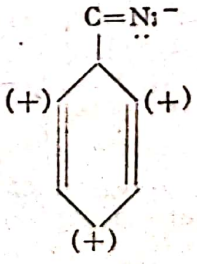
Distanţa carbon-azot este de 1,5212Å şi distanţa carbon-hidrogen este de 1, 0646 Å. Polaritatea acidului cianhidric de 2,8 D face din acesta un bun solvent pentru substanţele ionice. Acest acid este mai puternic decît acetilena, dar nu înroşeşte hîrtia de turnesol şi are $Ka = 7{,}2\cdot 10^{-10}$ deci este foarte slab faţă de alţi acizi. Acidul cianhidric formează asociaţii moleculare de tipul $H-CN:\cdots H-CN:\cdots H-CN:\cdots H-CN:\cdots$
Grupa $:\bar{C}\equiv N:$ (CN^-) este atrăgătoare de electroni, produce efect — I_s, activează grupele $-CH_2-$, $\underset{|}{CH}-$ cum ar fi în exemplele de mai jos





De aceea aceste substanţe pot fi componente metilenice în reacţiile de condensare. Legată de nucleul aromatic orientează în poziţia meta, dezactivînd ciclul aromatic





Proprietăţile nitrililor se pot împărţi în două grupe:
I. nitrilii ca reactanţi nucleofili
— cu derivaţii halogenaţi
— cu sărurile de diazoniu
— adiţia HCN la diverse duble legături

II. nitrilii ca substrat
— reducerea lor la amine
— hidroliza
— cianoetilarea
— reacția de condensare
— polimerizarea

Toate aceste procese au o importanță deosebită pentru industria chimică. Începem prezentarea succintă a proprietăților cu exemplificări din grupa a Ia

Ia) Reacția cu derivații halogenați denumită și sinteza nitril

$$C_6H_5-CH_2-Cl + K^+CN^- \xrightarrow[-KCl]{\text{etanol}} C_6H_5-CH_2-CN \quad \text{fenil acetonitril}$$

Mecanismul reacției este heterolitic, substituție nucleofilă, CN^- fiind reactant nucleofil.

$$CN^- + CH_2 \rightarrow Cl(-I_s) \longrightarrow NC-CH_2 + Cl^-$$
$$\downarrow \qquad\qquad\qquad\qquad \downarrow$$
$$C_6H_5 \qquad\qquad\qquad\qquad C_6H_5$$

Dacă atomul de carbon de care se leagă halogenul este aproape de o grupare voluminoasă care produce împiedicarea sterică reacția nu are loc. Un exemplu în acest sens este reacția

$K^+CN^- + CH_3-\underset{\displaystyle CH_3}{\overset{\displaystyle CH_3}{\overset{|}{\underset{|}{C}}}}-CH_2-Cl$ nu se produce deoarece CN^- este împiedicată de $CH_3-\underset{\displaystyle CH_3}{\overset{\displaystyle CH_3}{\overset{|}{\underset{|}{C}}}}-$ ca să atace grupa $-CH_2-Cl$.

Reacția cu derivații halogenați este importantă mai ales prin ușurința cu care se poate ajunge de la nitrili la amine, amide, acizi organici sau la alți compuși cu un carbon mai mult față de halogenura de la care s-a plecat.

Ib) din reacția cu sărurile de diazoniu rezultă nitrili aromatici

$$CuCN + C_6H_5-N^+\equiv N]\ Cl^- \longrightarrow N_2 + CuCl + C_6H_5-CN$$

$$CN + C_6H_5N^+\equiv N]\ Cl^- \longrightarrow C_6H_5\begin{cases} N\equiv N^{\delta+}]\ Cl^- \\ CN^{\delta-} \end{cases} \longrightarrow C_6H_5-CN + N_2 + Cl^-$$

Reacția permite trecerea de la benzen sau de la altă hidrocarbură aromatică la acid cu-n carbon mai mult, fără a folosi oxidarea.

Ic) Adiția HCN la acetilenă este cunoscută, produsul de reacție fiind acrilonitril, asupra căruia vom reveni.

Adiția HCN la $\rhd C = O$ din aldehide și cetone se desfășoară după mecanismul reacțiilor de adiție nucleofilă

$$HCN \rightleftarrows H^+ + CN^-$$

$$R-\underset{\displaystyle H}{\overset{\displaystyle |}{C}}=O \longrightarrow R-\overset{+}{C}=O^- \xrightarrow{+CN^-} R-\underset{\displaystyle H}{\overset{\displaystyle CN}{\overset{|}{\underset{|}{C}}}}-O^-$$

$$R-\underset{\displaystyle H}{\overset{\displaystyle CN}{\overset{|}{\underset{|}{C}}}}-O^- \xrightarrow{+H^+} R-\underset{\displaystyle H}{\overset{\displaystyle CN}{\overset{|}{\underset{|}{C}}}}-OH \qquad \text{cianhidrine}$$

Ușurința cu care are loc adiția diferă la aldehide, cetoane și esteri. Cel mai ușor dau aldehidele această reacție și dintre ele $H_2C = O$ apoi, urmează cetoanele și apoi esterii.

$$\begin{matrix} H \\ H \end{matrix}\!\!>\!C=O \rhd \begin{matrix} R \\ R \end{matrix}\!\!>\!C=O \rhd \begin{matrix} R \\ R \end{matrix}\!\!>\!C=O \rhd \begin{matrix} R \\ RO_I \end{matrix}\!\!>\!C=O$$

II. Nitrilii ca substrat

În acest caz distingem o serie de reacții care se petrec prin desfacerea triplei legături $-C \equiv N$.

IIa) Nitrilii se reduc ușor cu hidrura de litiu și aluminiu $AlLiH_4$ dînd amine primare.

$$R-C\equiv N \xrightarrow[(eter)]{Li\,Al\,H_4} [R-\underset{\text{imină}}{CH=NH}] \xrightarrow{Li\,Al\,H_4} R-CH_2-NH_2 \quad \text{amină}$$

IIb) Adiția apei la nitrili (hidroliza) este folosită pe scară largă pentru a obține amide și acizi organici.

$$R-C\equiv N+H_2O \longrightarrow \underset{\text{amidă}}{R-C(=O)-NH_2} \xrightarrow[-NH_3]{H_2O} R-COOH$$

Această reacție este catalizată de acizi sau baze. Mecanismul în mediul acid este următorul:

$$H^+ + R-C\equiv N: \longrightarrow R-C^+NH: \xrightarrow[-H^+]{H_2O} R-C(OH)=NH \longrightarrow R-C(=O)-NH_2$$

IIc) Reacția de adiție a derivaților organo-magnezieni la nitril prezintă o importanță deosebită pentru prepararea cetonelor.

$$R-C\equiv N+R'-MaX \longrightarrow R-C(=NMgX)-R \xrightarrow[-Mg(OH)X]{H_2O} R-C(=NH)-R' + H_2O \xrightarrow[-NH_3]{} C(=O)(R)(R')$$

IId) Nitrilii adiționează alcooli cu formare în cele din urmă de esteri

$$R'-OH+R-C\equiv N \longrightarrow R'-CO-R \xrightarrow[-NH_4Cl]{} R-COOR'$$
$$\qquad\qquad\qquad\qquad\qquad\quad \| \\ \qquad\qquad\qquad\qquad\qquad\quad NH\cdot HCl$$

IIe) Cu hidroxilamină, nitrilii formează amidoxime frumos cristalizate după reacția generală

$$R-C\equiv N+H_2N-OH \longrightarrow R-C(=NOH)-NH_2$$

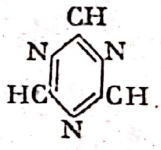
IIf) Reactivitatea acrilonitrilului se explică prin efectul puternic atrăgător de electroni al grupei CN asupra dublei legături

$$CH_2=CH-C\equiv N \qquad \text{sau} \qquad H_2C=CH\rightarrow C\equiv N$$

Sub această formă acrilonitrilul adiționează alcooli, fenoli, amoniac, hidrogen sulfurat compuși cu hidrogen activat (aldehide, cetone, nitroderivați, ester malonic). Aceste procese se numesc cianoetilare și duc la produși de reacție foarte diverși. (vezi exemple de sinteze)

IIg) În ceea ce privește polimerizarea HCN trebuie amintită trimerizarea acidului ciauhidric.

$$3\ H-CN \longrightarrow \underset{\text{triazine}}{\text{(triazină)}}$$



Polimerizarea și copolimerizarea acrilonitrilului este descrisă în manualul de Chimie Organică

Cele mai importante sinteze cu nitril

I. Sinteze de acizi organici

- a acidului malonic
- a acidului succinic
- a acidului citric
- a acidului metacrilic
- a acidului fenil acetic

În cazul obținerii unor acizi reacțiile sînt foarte cunoscute de aceea voi prezenta doar schemele sintezelor

a) schema preparării acidului malonic

$$\text{acid acetic} \xrightarrow[-HCl]{\text{clorurare}} \text{acid cloracetic} \xrightarrow[-2KCl]{2KCN} \text{acid cianacetic} \xrightarrow[-2NH_3]{2H_2O} \text{acid malonic}$$

b) sinteza acidului succinic

$$\text{etena} \xrightarrow{Cl_2} \text{dicloretan} \xrightarrow[2KCl]{2KCN} \text{succin dinitrilul} \xrightarrow[-2NH_3]{4H_2O} \text{acid succinic}$$

c) schema preparării acidului citric

$$\text{I, 3 dicloracetona} \xrightarrow{HCN} \text{cianhidrina dicloracetonei} \xrightarrow[-2KCl]{2KCN-} \text{trinitril} \xrightarrow[-3NH_3]{6H_2O} \text{acid citric}$$

d) sinteza acidului metacrilic

$$\text{acetona} \xrightarrow{HCN} \text{cianhidrina acetonei} \xrightarrow[-HN_3]{2H_2O} \text{hidroxi acid} \xrightarrow[-H_2O]{} \text{acid metacrilic}$$

e) prepararea acidului fenil acetic

$$\text{toluen} \xrightarrow[-HCl]{Cl_2/h\upsilon} \text{clorură de benzil} \xrightarrow[-KCl]{KCN} \text{fenil acetonitrilul} \xrightarrow[-NH_3]{2H_2O} NH_3 \text{ acid fenil acetic}$$

II. Sinteze de amine

— sinteza fenil aminei
— sinteza hexametilen diaminei
— sinteza aminoeterilor
— sinteza amino alcoolilor

a) prepararea fenil etil aminei

$$C_6H_5CH_2-CN \xrightarrow{4H} C_6H_5-CH_2-NH_2$$ fenil acetonitrilul

b) sinteza hexametilendiaminei substanță necesară fabricării nailonului

$$\begin{matrix}COOH\\|\\(CH_2)_4\\|\\COOH\end{matrix} \longrightarrow \begin{matrix}COONH_4\\|\\(CH_2)_4\\|\\COONH_4\end{matrix} \xrightarrow[-4H_2O]{} \begin{matrix}CN\\|\\(CH_2)_4\\|\\CN\end{matrix} \xrightarrow{8H} \begin{matrix}NH_2\\|\\(CH_2)_6\\|\\NH_2\end{matrix}$$ acid adipic

c) obținerea 3 etoxi propilaminei

$$C_2H_5OH + H_2C^+=CH^- \longrightarrow C_2CH_5-O-H_2C-CH_2-CN \xrightarrow{4H} C_2H_5-C-H_2C-CH_2-CH_2$$
(CN sub CH^-; NH_2 sub ultimul CH_2)

d) Sinteza 3 hidroxi propilaminei

$$CH_2-CH_2 + HCN \longrightarrow CH_2-CH_2-CN \xrightarrow{4H} CH_2-CH_2-CH_2-NH_2$$
(O între CH_2-CH_2; OH sub CH_2 din mijloc; OH sub CH_2 din dreapta)

III. Sinteza de cetone

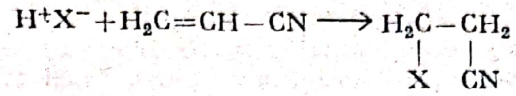
Sinteza benzil, fenil cetonei

$$C_6H_5-CH_2CN + C_6H_5-MgBr \longrightarrow C_6H_5CH_2-C(=N-MgBr)-C_6H_5 \xrightarrow[-MgBrOH]{-NH_3} C_6H_5-CH_2-C(=O)-C_6H_5$$

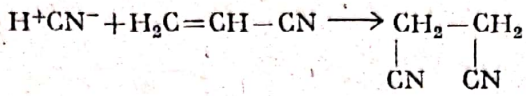
IV. Rezultate surprinzătoare apar în reacțiile de cianoetilare.
Aceste reacții sînt adiții nucleofile.

Scanned with OKEN Scanner

a) adiția acizilor

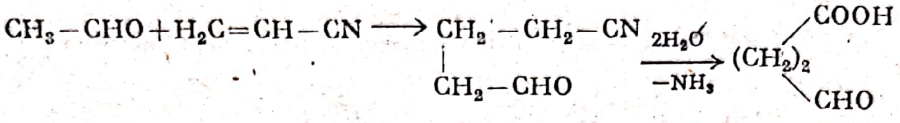


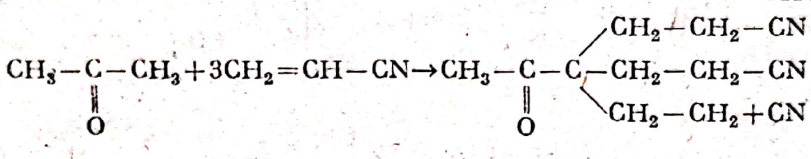
halogenonitril care pot conduce fie la halogeno-amine, fie la halogeno-acizi.



Dinitil

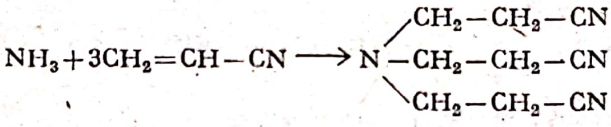
b) Adiția aldehidelor și a cetoanelor dau acizi aldehidici și cetoacizi.



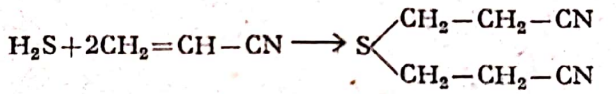


I,I,I, tri (2cianoetil) acetonă

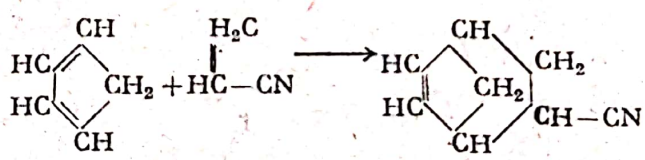
c) La adiția amoniacului și a hidrogenului sulfurat se formează compuși interesanți și utili.



I tripropilnitril amină

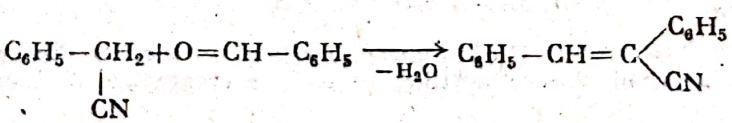


d) Acrilonitrilul în sintezele dien este pe rol de filodienă. Cu dienele ciclice formează compuși biciclici.

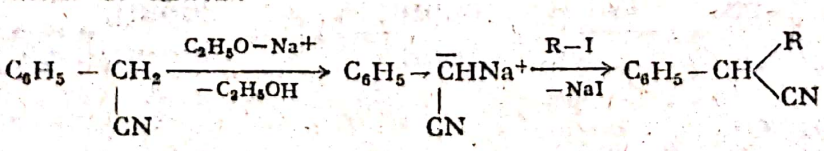


Datorită vecinătății grupei nitril (—CN) am arătat că grupele metilenice sînt activate. Acești nitrili care posedă hidrogen activ dau reacții de condensare cu carbonilul din aldehide și cetoane, sau pot fi alchilați.

Un nitril cu hidrogen activat este nitrilul fenil acetic,.



Alchilarea acestui nitril conduce pînă la urmă la acizi, amine, sau la alți compuși cu catenă cu mai mulți atomi de carboni.



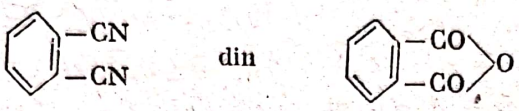
Toate procesele prezentate demonstrează posibilitățile multiple, nelimitate pe care oferă chimia de sinteză, domeniu în care fantezia poate găsi răspuns la cele mai îndrăznețe căi de sintetizare a celor mai curioase substanțe.

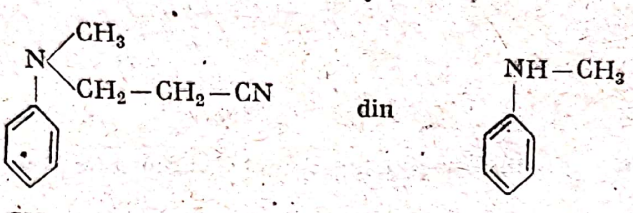
BIBLIOGRAFIE

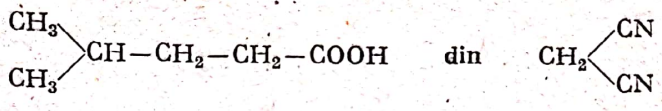
I.C.D. Nenițescu ,,Chimie Organică '' Vol. I ED. DID. Buc. pag. 602, 838, 861
F. Badea ,,Mecanisme de reacție în Chimia Organică ED. STIINT, Buc. 1971 pag. 265–267
Ș. B. Hendrickson et. Chimie Organică ED. ȘTIINT. Buc. 1976 pag. 99, 164, 469, 694
O.A. Reutov Probleme teoretice ale chimiei organice ED. ACAD. R.P.R. 1964 pag. 274–277

Exerciții

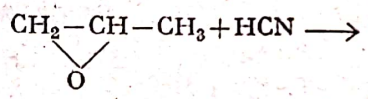
I. Prezentați ecuațiile proceselor prin care se realizează următoarele sinteze:

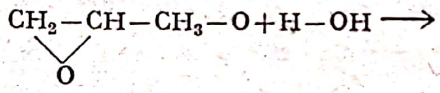
1. 

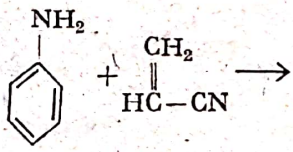
2. 

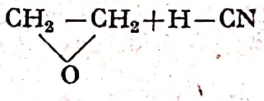
3. 

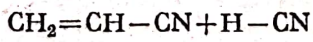
II. Care sînt produșii reacțiilor date mai jos:

a) 

b) 

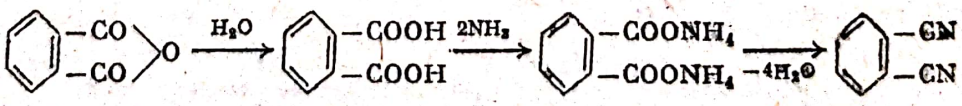
c) 

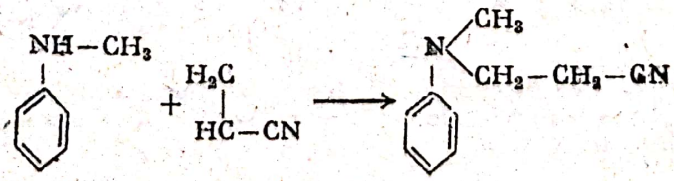
d) 

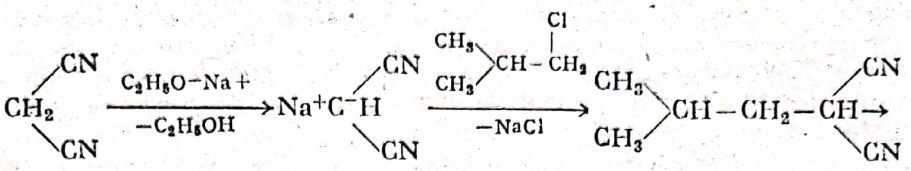
e) 

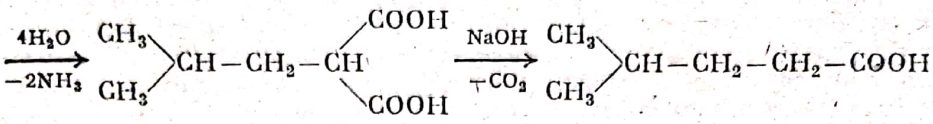
III Cum se explică mobilitatea hidrogenului din grupa metilen din compușii:
a) malondinitrilul, b) cloracetonitrilul, c) fenil acetonitrilul, d) hidroxiacetonitrilul.

Răspunsuri

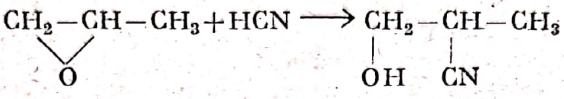
I. 1) 

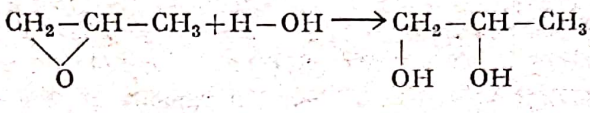
2) 

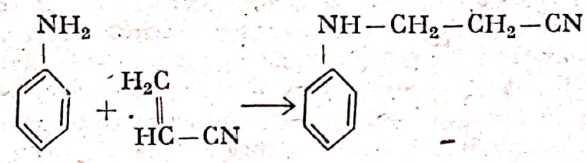
3) 

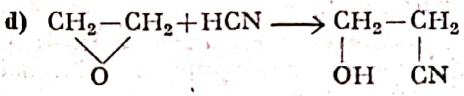


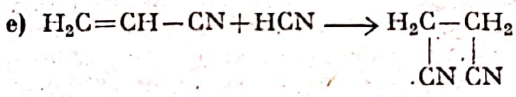
II)

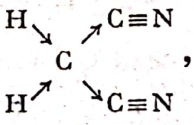
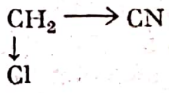
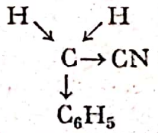
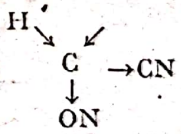
a) 

b) 

c) 

d) 

e) 

III) a)  , b)  , c)  , d) 

CONSULTAȚII

I. CITITORUL REVISTEI NOASTRE TEODOR MAVRODIN DIN MOINEȘTI (JUD. BACĂU) NE ÎNTREABĂ: DE UNDE SE EXTRAGE ȚIȚEIUL ȘI CE ESTE TECTONICA GLOBALĂ.

Necesarul pe scară mondială în țiței și gaze crește neîntrerupt, iar rezervele lor în locurile de extracție cunoscute seacă gradat. Ca să se schimbe această disproporție se iau cele mai energice măsuri: pe uscat sondele pătrund tot mai adînc, se îmbunătățesc coeficienții de extragere, se activează operațiile de cercetări ale noilor zăcăminte, se forează în mări și oceane. Se pun întrebări: în ce straturi se află concentrări de hidrocarburi? Care e geneza țițeiului?

În ultimul timp s-au pus în funcțiune peste 1000 de zăcăminte noi de țiței și gaze la, adîncimi de foraj de 4500—8000 metri și ele ar conține 1,5 miliarde tone de „aur negru". Cele mai mari zăcăminte din jurul Golfului Persic, de pe locul Atabaska și cursul inferior al

riului Orinoko, multă vreme nu s-au putut explica pe baza teoriei originii organice. Pe de altă parte, specialiștii au observat, că zonele petroliere de mari concentrări se găsesc adesea la marginea platformelor continentale. Aceste zone mărginașe se complică prin flexiuni de teren înguste, alungite dealungul platformei de depresiuni. Aici și pe versante se concentrează zăcăminte de țiței și gaze.

Mult timp geologii și geofizicienii constatau aceste fapte, iar în prezent avem posibilitatea să ne lămurim asupra particularității distribuirii zonelor de mari concentrări în țiței și gaze. Azi se confruntă două idei, care pretind să explice cauzele dezvoltării geologice a planetei noastre. Prima ideie, „fixistă", tratează multitudinea fenomenelor geologice de pe poziții de stabilitate a blocurilor mari ale crustei (scoarței) terestre, dînd preferințe mișcărilor verticale. Cealaltă ideie, de „mobilism", a căpătat o largă răspîndire abea în ultimele două decade, caută să explice dezvoltarea structurii crustei pe seama deplasării orizontale ale plăcilor litosferei. Ideile mobilismului s-au transformat într-o teorie bine închegată, care a căpătat denumirea de *tectonică globală* a plăcilor.

În ultimile decenii s-a stabilit, că în partea superioară a mantiei Terrei, există o pătură cu viteze micșorate ale undelor seismice și cu o vîscozitate redusă, denumită *astenosfera*. Partea păturii solide a Terrei, de deasupra astenosferei, se numește litosfera. Întinderea litosferei e variabilă: sub continente ea poate atinge sute de km; sub oceane se restrînge de la zeci de km la periferia lor, pînă la cîțiva km în părțile centrale ale oceanelor. Litosfera alunecă pe astenosfera „înmuiată" și de aceea pe suprafața Terrei apar deplasări orizontale însemnate ale maselor continentale, cît și părților înconjurătoare ale fundului oceanic.

Iată de ce geologii se împart în „fixiști" și „mobiliști". Părintele mobilismului actual se consideră geofizicianul german *Alfred Wegener* (1880—1930). În anul 1915 el a publicat cartea care a devenit celebră „*Originea continentelor și oceanelor*". Deși ideile despre deplasarea continentelor, în decursul istoriei asupra Terrei s-au emis și înainte. totuși *Wegener* a strîns cele mai mute date, care arătau deriva continentelor și a propus mecanismul acestei derive.

Wegener a prezis multe fapte asupra constituției geologice și dezvoltării Terrei, astăzi considerate clasice. De exemplu pe baza unor analize el ajunge la concluzia, că oceanele și continentele se deosebesc după constituția lor: continentele sînt formate în deosebi din roci granitice, iar patul oceanic e bazaltic.

În ultimii ani s-au obținut dovezi directe asupra existenței deplasărilor orizontale ale marilor plăci de litosferă. Se poate discuta încă asupra mecanismului mișcării plăcilor, dar faptul rămîne fără posibilități de tăgadă.

De pe poziția tectonicii globale, periferiile platformelor sînt zone de ciocniri ale plăcilor mari de litosferă. De regulă, patformele existente au suferit deplasări orizontale active în epocile geologice trecute. Ce se petrece de-alungul frontului plăcilor care se ciocnesc? Una din ele, cea mai grea se scufundă sub cealaltă. Apare o zonă de *subducție*, adică o regiune de absorbție a crustei terestre, o înghițire a ei în mantia Terrei. De regulă, cea mai grea placă se arată cea oceanică și deci ea se subscufundă sub masivul continental. Procesul de afundare, a unei plăci sub alta, se petrece în timp de zeci și sute de milioane ani.

La scufundarea plăcii oceanice sub cea continentală se produce o răzuire de pe ea a învelișului sedimentar friabil, mototolirea în încrețituri și condensarea unei mase enorme de depuneri, care va participa în continuare la formarea lanțurilor muntoși (cum ar fi Cordilierii). Dealungul acestor munți în creștere apare o flexiune alungită, care se umple cu fragmente, aduse de eroziune de pe munți. Aceasta este o flexiune mărginașă.

În acest fel bordurile active ale platformei devin regiuni învecinate cu zonele de ciocnire ale plăcilor litosferice. Ele se caracterizează printr-o afundare a bazei platformei-fundamentul, cît și prin concentrarea unor sedimentări groase, de cam 15 km și mai mult.

În zona de ciocnire a plăcilor se adună o cantitate uriașă de depozite oceanice, care conțin substanțe organice dispersate, adunate în zeci și sute milioane de ani. Resturile organice ajung în zona tectonică activă, unde există temperaturi extrem de ridicate și presiuni uriașe de straturi. Acești factori sînt hotărîtori la transformarea substanțelor organice disperste în țiței și gaze. Acest mecanism, condiționat de factori termo-barici, explică geneza țițeiului și gazului, cît și conținutul lor cantitativ, în stratul pămîntesc și anume în jurul lui $2{,}5 \cdot 10^{12}$ tone.

În felul acesta, zona de ciocniri ale plăcilor litosferice se poate considera ca o „fabrică" de producere a țițeiului. Acesta din urmă se va găsi în regiuni dispuse la o distanță relativ apropiată de zonele de subducție. Rezervele țițeiului și gazelor sînt limitate și fundul „puțului" de extracție, din care scoate omenirea aurul negru, începe să se vadă. Procesul subducției este destul de lent, ca să compenseze în măruntaiele Pămîntului hidrocarburile extrase.

Prof. *N. CALINICENCO* — Iași

II. ELECTRONEGATIVITATEA ŞI POLARIZABILITATEA

Prof. *MARIA SPĂTĂRESCU*, Cîmpulung Moldovenesc

1. Electronegativitatea

Caracterul calitativ „electropozitiv" sau „electronegativ" poate fi exprimat prin noţiunea modernă de „electronegativitate", ce foloseşte o scară unică.

După chimistul american Pauling: prin „electronegativitate" se înţelege puterea unui atom dintr-o moleculă de a atrage către sine perechea de electroni — de covalenţă — în care este angajat.

S-au putut calcula electronegativităţile tuturor elementelor pe baza distanţei interatomice şi a energiilor de legătură. Acestea diferă pentru acelaşi element după molecula în care este angajat, stare de oxidare şi alţi factori.

Cel mai electronegativ element este fluorul (F), care are electronegativitatea 4 şi cel mai puţin electronegativ este Cesiul (Cs) care are 0,86.

Diferenţa dintre electronegativităţile a doi atomi angajaţi într-o legătură reprezintă o „măsură a deformării covalenţei". Bazîndu-ne pe aceste diferenţe putem avea „procentul de caracter ionic al covalenţei".

Diferenţa de electronegativitate.	—0,1	—0,5	— 1	—1,5	— 2	—2,5	— 3	—3,2
Procentul de legătură ionică	—0,5	— 6	—22	—43	—63	—79	—89	—92

Valorile coeficienţilor de electronegativitate se pot obţine şi pe alte căi: Se poate aprecia „reactivitatea substanţelor" cu ajutorul electronegativităţilor.

Iată cîteva exemple de electronegativităţi ale elementelor cu stare de oxidare O:

Li · 0,97	Cu · 1,75
La · 1,08	Zn · 1,66
O · 3,50	Fe · 1,64
B · 2,01	I · 2,21
C · 2,50	Br · 2,74

2. Polarizabilitatea şi capacitatea polarizantă a ionilor

Efectul de deformare, respectiv de polarizare apare atunci cînd doi ioni de semn contrar se apropie şi ajung să se atragă.

Cationul care este încărcat cu sarcină pozitivă atrage electrostatic învelişul electronic al anionului. Ca rezultat densitatea creşte între cei doi ioni şi în acest mod legătura dobîndeşte **un caracter** parţial covalent.

În comparaţie cu atonii, cationii au un volum mai mic.

Deci: în general cationii vor fi polarizanţi şi anionii polarzabili. Cu cît un cation este mai mic ca diametru şi are o sarcină mai mare cu atît va fi mai polarizant.

La anioni este necesar pentru a fi mai puternic polarizabili să aibă şi diametrul şi sarcina mai mare.

La cationii acalini: Li^+, Na^+, K^+, Rb^+, C_s^+ capacitatea polarizantă creşte o dată cu numărul atomic.

La anionii halogenilor: F^-, Cl^-, Br^-, I^- polarizabilitatea creşte odată cu creşterea numărului atomic.

Ne putem opri asupra solubilităţii şi culorii substanţelor ionice legate de procesul de dizolvare.

Procesul de dizolvare a electroliţilor se produce ca o consecinţă a solvatării ionilor. Înconjurarea cu molecule de apă micşorează atracţia dintre ionii de semn contrar. În acest mod reţeaua cristalină se năruie.

Solvatarea nu are loc în cazul în care polarizarea este puternică şi atracţia dintre ioni foarte mare. Substanţa este greu solubilă. Putem da ca exemple: $CaCO_3$, $BaSO_4$.

Dacă polarizarea este şi mai puternică, alături de insolubilitate apare şi o deplasare a absorbţiei luminii. Cu cît anionul este mai deformabil cu atît culoarea devine mai intensă.

În continuare vom aminti: seria halogenurilor de argint: AgF (incolor) AgCl (albă) AgBr (gălbuie); AgI (galbenă) Hidroxizii metalelor grele sînt mai slab coloraţi decît oxizii, care sînt mai slab coloraţi decît sulfurile.

În concluzie:

Culoarea se închide odată cu creşterea polarizabilităţii anionului.

PUTEREA CALORIFICĂ A COMBUSTIBILILOR

Lector *V. VOICULESCU**, Craiova

Combustibilii sînt substanţe solide, lichide sau gazoase, la arderea cărora se degajă cantităţi mari de căldură. Ei trebuie să aibă un preţ de cost scăzut şi să nu fie nocivi.

Combustibili solizi: toate tipurile de cărbuni, cocsul, etc.

Combustibili lichizi: produsele petroliere (benzina, motorina, petrolul, păcura)

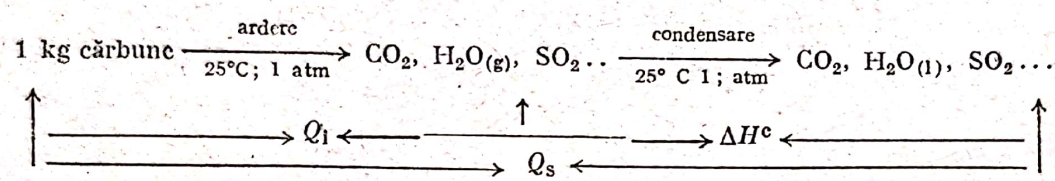
Combustibili gazoşi: gazul metan, gazele lichefiate (aragaz), unele amestecuri de gaze (gaz de furnal, gaz de cocserie, etc)

O mărime importantă caracteristică tuturor combustibililor, este puterea calorifică (Q). Independent de starea de agregare a combustibililor, există putere calorifică inferioară (Q_i) şi putere calorifică superioară (Q_s).

Puterea calorifică reprezintă cantitatea de căldură care se degajă la arderea totală a unui kg de combustibil solid sau lichid, în condiţii standard de temperatură şi presiune. Ea se măsoară în kJ/kg. În cazul combustibililor gazoşi, se are în vedere arderea unui m^3 de gaz, iar puterea calorifică se măroară în kJ/m^3.

Dacă în urma reacţiei de ardere rezultă apă —azoasă, $H_2O_{(g)}$, atunci avem de-a face cu puterea calorifică inferioară, Q_i. În cazul cînd apa rezultată la ardere este lichidă, se vorbeşte despre puterea calorifică superioară, Q_s.

Relaţia dintre aceste mărimi se înţelege din schema de mai jos, care se referă la un combustibil solid:



Prin arderea unui kg cărbune, rezultă gazele de ardere, apa fiind în stare gazoasă. Căldura degajată în acest proces, este chiar puterea calorifică inferioară, Q_i. Dacă apa gazoasă rezultată este condensată în lichid, atunci se degajă căldura de condensare ΔH^c. Suma acestor două mărimi reprezintă puterea calorifică superioară, Q_s

$$Q_s = Q_i + \Delta H^c; \quad |Q_s| > |Q_i| \tag{1}$$

În relaţia (1) toţi termenii sînt negativi. În modul, puterea calorifică superioară este mai mare decît cea inferioară.

Diferenţa celor două puteri calorifice, $Q_s - Q_i$, reprezintă căldura degajată la condensarea vaporilor de apă în lichid.

La majoritatea combustibililor, $Q_s \neq Q_i$. Sînt şi cazuri cînd cele două puteri calorifice sînt egale, $Q_s = Q_i$, de exemplu la arderea CO, deoarece în acest caz la ardere nu apare apă.

Din punct de vedere tehnic, puterea calorifică inferioară prezintă importanţă mai mare, deoarece la arderea combustibililor în centrale termice, centrale termoelectrice, etc, rezultă apă în stare gazoasă. Numai în situaţii speciale, de exemplu la arderea combustibililor în bomba calorimetrică, rezultă apă lichidă.

Tot pe cale calorimetrică se determină experimental puterea calorifică a combustibililor.

În continuare se va arăta cum se pot calcula puterile calorifice Q_s şi Q_i, la combustibilii solizi, lichizi şi gazoşi

1. Combustibili solizi

Cărbunii conţin o parte necombustibilă (care la ardere formează cenuşa) şi o parte combustibiaă (formată dintr-un număr mare de substanţe organice) care la ardere degajă căldură. Natura şi conţinutul fiecărei substanţe organice din cărbune, este greu de determinat. Dar, la orice cărbune, prin analiză, se poate stabili compoziţia elementară, care se exprimă în procente de masă: C% carbon, H% hidrogen, S% sulf, O% orxigen, N% azot, A% cenuşă şi W% umiditate

$$C\% + H\% + S\% + O\% + N\% + A\% + W\% = 100$$

** Universitate

Admițînd că:

— întreaga cantitate de oxigen este legată în combustibil sub formă de apă

— carbonul se găsește în combustibil sub formă de grafit și arde în întregime la CO_2

— sulful se găsește sub formă elementară și arde în întregime la SO_2, se pot calcula puterile calorifice Q_s și Q_i din date termodinamice tabelate. Acestea sînt:

	CO_2	$H_2O_{(l)}$	$H_2O_{(g)}$	SO_2
$\Delta H^0_{f,\,200}$, kJ/mol	−393,51	−285,84	−241,84	−296,9

$\Delta H^0_{f,298}$ — căldura standard de formare

La calculul puterii calorifice superioare, va trebui să însumăm căldurile rezultate prin arderea carbonului, hidrogenului și sulfului, dintr-un kg cărbune.

a) Numărul de moli carbon dintr-un kg cărbune este 10.C/12, iar la arderea acestuia

$$C + O_2 \rightarrow CO_2; \quad \Delta H^0_{298} = -393{,}51 \text{ kJ/mol}$$

rezultă cantitatea de căldură:

$$Q_1 = -\frac{10 \cdot C}{12} 393{,}51 = -327{,}9 \cdot C, \quad \text{kJ/kg}$$

Prin „C" s-a notat procentul de masă al carbonului. La fel se va proceda și la celelalte elemente.

b) Dacă se consideră că întreaga cantitate de oxigen din combustibil, este legată sub formă de apă, cantitatea de hidrogen (în grame) $\left(H - \frac{O}{8}\right)$ 10, iar căldura rezultată din reacrămasă prin ardere este ția de ardere

$$H_2 + \frac{1}{2} O_2 \rightarrow H_2O_{(l)}; \quad \Delta H^0_{298} = -285{,}81 \text{ kJ/mol}$$

are valoarea:

$$Q_2 = -\left(H - \frac{O}{8}\right)\frac{10}{2} 285{,}84 = -1429{,}2\left(H - \frac{O}{8}\right), \quad \text{kJ/kg}$$

c) Căldura rezultată la arderea sulfului dintr-un kg combustibil

$$S + O_2 \rightarrow SO_2; \quad \Delta H^0_{298} = -296{,}9 \text{ kJ/mol}$$

are valoarea:

$$Q_3 = -\frac{10 \cdot S}{32{,}1} 296{,}9 = -92{,}61 \cdot S, \quad \text{kJ/kg}$$

unde $10 \cdot S/32{,}06$ reprezintă numărul de moli de sulf dintr-un kg cărbune. Însumînd toate căldurile, se obține Q_s:

$$Q_s = -327{,}9 \cdot C - 1429{,}2\left(H - \frac{O}{8}\right) - 92{,}61 \cdot S, \quad \text{kJ/kg} \qquad (2)$$

La calculul puterii calorifice inferioare Q_i, trebuie avută în vedere formarea apei gazoase. De aceea, din puterea calorifică superioară se scade căldura consumată prin procesul de vaporizare a apei

$$H_2O_{(l)} \rightarrow H_2O_{(g)}; \quad \Delta H^v = -241{,}84 + 285{,}84 = 44{,}00 \text{ kJ/mol}$$

Cantitatea totală de apă (conținută sau rezultată la ardere), dintr-un kg cărbune, supusă vaporizării este $(9H + W)10$, $\frac{\text{g apă}}{\text{1 kg cărbune,}}$, iar căldura consumată la vaporizare are valoarea:

$$Q_4 = (9H + W)\frac{10}{18} 44 = 24{,}44\ (9H + W), \quad \text{kJ/kg}$$

Puterea calorifică inferioară, va fi dată de relația:

$$Q_i = -327{,}9 \cdot C - 1429\left(H - \frac{O}{8}\right) - 92{,}61 \cdot S + 24{,}44\,(9H + W),\ \text{kJ/kg} \qquad (3)$$

sau

$$Q_i = Q_s + 24{,}44\,(9H + W),\ \text{kJ/kg} \qquad (3)$$

Aplicație 1. În tabelul de mai jos este indicată compoziția elementară a huilei și a lignitului inferior:

Cărbune	C	H	O	N	S	A	W
Huilă	73,0	5,5	8,0	2,0	1,0	4,5	6,0
Lignit	25,0	2,6	9,4	1,0	1,0	22,4	38,6

Folosind relațiile deduse anterior, să se calculeze puterile calorifice Q_s și Q_i ale acestor combustibili.

Rezolvare. Huilă; $Q_s = -327{,}9 \cdot 73{,}0 - 1429{,}2\left(5{,}5 - \frac{8}{8}\right) - 92{,}61 \cdot 1 = -30461$ kj/kg

$$Q_s = Q_i + 24{,}44(9H + W) = -30461 + 24{,}44(9 \cdot 5{,}5 + 6) = -29105\ \text{kJ/k}$$

Lignit inferior $= -10327$ kJ/kg; $Q_s = -8812$ kJ/kg

2. Combustibili lichizi

Aceștia conțin numai parte combustibilă, iar la arderea lor nu rezultă cenușă.

În cazul produselor petroliere (benzină, otorină, petrol, păcură), deoarece acestea conțin un număr mare de hidrocarburi, la calculul puterilor calorifice se procedează la fel ca la combustibilii solizi, deci se vor folosi relațiile (2) și (3) stabilite anterior, care presupun cunoașterea compoziției elementare a combustibilului.

Deficitul tot mai mare de produse petroliere, a condus la găsirea unor înlocuitori. Dintre aceștia, mai importanți sînt alcoolul metilic și alcoolul etilic. (Alcoolul etilic obținut prin fermentație alcoolică din plante — manioc —, se folosește pe scară largă în Brazilia, drept carburant în motoarele cu aprindere prin scînteie).

În acest caz combustibilul are o compoziție unitară, iar puterile calorifice se obțin efectuînd calculele cu ajutorul reacției chimice, scrisă stoechiometric, v. aplicația 3.

Aplicație 2. Compoziția elementară a benzinei și motorinei este indicată în tabelul de mai jos:
Folosind relațiile de mai sus, să se calculeze puterile calorifice ale acestor combustibili, care se vor compara cu cele experimentale, indicate în tabel.

Combustibil	C	H	O	Q_s, kJ/kg
Motorina	85,7	13,3	1,0	41 868
Benzina	85,4	14,2	0,4	43 500

Rezolvare. Motorina; $Q_s = -327{,}9 \cdot 85{,}7 - 1429{,}2\left(13{,}3 - \frac{1}{8}\right) = -46931\ \frac{\text{kJ}}{\text{kg}}$

$$Q_i = -46931 + 24{,}44 \cdot 9 \cdot 13{,}3 = -44\,006\ \text{kJ/kg}$$

Procedînd similar la benzină, se obține:

$$Q_s = -48\,226\ \text{kJ/kg}; \quad Q_i = -45\,103\ \text{kJ/kg}$$

Scanned with OKEN Scanner

Aplicație 3. Să se calculeze puterile calorifice superioară și inferioară ale alcoolilor metilic și etilic, care se vor compara cu cele ale benzinei sau motorinei, găsite la rezolvarea probleme precedente.

Căldurile de formare ale celor doi alcooli au valorile:

	$CH_3OH_{(l)}$	$C_2H_5OH_{(l)}$
$\Delta H^0_{f,298}$, kJ/mol	− 238,7	− 277,6

Rezolvare. La alcoolul metilic, puterea calorifică inferioară se calculează astfel:

$$CH_3OH_{(l)} + \frac{3}{2} O_2 \rightarrow CO_2 + 2H_2O_{(g)}$$

$$\Delta H^0_{298} = -393{,}51 - 241{,}84 \cdot 2 + 238{,}7 = -638{,}49 \text{ kJ/mol}$$

$$M_{CH_3OH} = 32 \text{ g/mol}; \quad n_{CH_3OH} = \frac{1000}{32} = 31{,}25 \text{ mol}$$

$$Q_s = -31{,}25 \cdot 638{,}49 = -19\,953 \text{ kJ/kg}$$

Procedînd similar pentru puterea calorifică superioară, se obține:

$$CH_3OH_{(l)} + \frac{3}{2} O_2 \rightarrow CO_2 + 2H_2O_{(l)}$$

$$\Delta H^0_{298} = -393{,}51 - 285{,}84 \cdot 2 + 238{,}7 = -726{,}49 \text{ kJ/mol}$$

$$Q_s = -31{,}25 \cdot 726{,}49 = -22\,703 \text{ kJ/kg}$$

La fel se efectuează calculele și în cazul etalonului. Rezultatele obținute sînt:

$$Q_i = -26\,848 \text{ kJ/kg}; \qquad Q_s = -29\,717 \text{ kJ/kg}$$

Puterea calorifică a metanolului este cam jumătate din cea a benzinei sau motorinei. De aceea, folosind metanolul drept combustibil în locul benzinei, la aceeași putere a motorului, consumul de metanol va fi aproximativ dublu față de cel de benzină.

Puterea calorifică a etanolului este de cca 4/3 ori mai mare decît cea ametanolului, iar consumul va fi tot de atîtea ori mai mic.

3. Combustibili gazoși

Dacă gazul folosit drept combustibil este pur (de exemplu metanul), atunci puterile calorifice se calculează similar ca în cazul metanolului sau etalonului, numai că ne raportăm la 1 m³ de gaz. Pentru asemenea calcule v. RFC 5/1979.

În cazul amestecurilor de gaze, puterea cajorifică se exprimă tot în kJ/m³ și se calculează cu relațiile evidente:

$$Q_i = \Sigma x_i Q_{i,i}; \qquad Q_s = \Sigma x_i Q_{s,i} \tag{4}$$

unde x este funcția molală a gazului i, care are puterea calorifică inferioară $Q_{i,i}$, respectiv superioară $Q_{s,i}$.

Dacă gazul „i" nu arde (N_2, CO_2, O_2, etc), atunci la aplicarea relației (4), puterea calorifică a acestuia se va lua egală cu zero.

Aplicație 4. La cocsificarea cărbunelui, unul din produsele cocsificării este gazul de cocserie, cu compoziția aproximativă în procente de volum: 50 %H_2, 25 %CH_4, 13,5 % N_2, 7 % CO, 2 % C_2H_6, 1 % C_3H_8, 1 % C_4H_{10} și 0,5 % C_2H_4. El se folosește drept combustibil fie la cuptoarele de cocsificare, fie în oțelării.

Să se calculeze puterile calorifice Q_s și Q_i ale amestecului gazos. Puterile calorifice ale gazelor componente, se vor lua din RFC 5/1979.

Rezolvare. Gazele componente au puterile calorifice:

Gazul	H_2	CH_4	CO	C_2H_6	C_3H_0	C_4H_{10}	C_2H_4
$-Q_s$, kJ/m³	11682	36388	11567	63752	90731	117646	57667
$-Q_i$, kJ/m³	9884	32792	11567	58357	83538	108655	54070

Scanned with OKEN Scanner

Aplicînd relația (4) și ținînd cont numai de gazele combustibile, se obține (la gaze, împărțind procentele de volum la 100, se găsesc fracțiile molare):

$$Q_s = -(0{,}50 \cdot 11682 + 0{,}25 \cdot 36388 + 0{,}07 \cdot 11567 + 0{,}02 \cdot 63752 + 0{,}01 \cdot 90731 + 0{,}01 \cdot 117646 + 0{,}005 \cdot 57667) = -19\,395 \text{ kJ/m}^3$$

$$Q_i = -(0{,}50 \cdot 9884 + 0{,}25 \cdot 32792 + 0{,}07 \cdot 11567 + 02 \cdot 58357 + 0{,}01 \cdot 83538 + 0{,}01 \cdot 108655 + 0{,}005 \cdot 54070) = -17\,309 \text{ kJ/m}^3$$

PROBLEME REZOLVATE

I. PROBLEME REZOLVATE DIN MANUALUL DE FIZICĂ DE CLASA A XII-A

continuare din R.F.C. nr. 7/1982

Prof. *MIHALEA ION*, Tîrgoviște

8) *Problema nr. 18, pag. 126*

Pe un cilindru C cu axul orizontal, cu $r=5$ cm, la care se presupune neglijabil momentul de inerție, este înfășurat un fir la care este atașat un corp A cu masa $m=1$ kg De axul lui C este fixată o bară BD cu masa neglijabilă, cu lungimea $l=40$ cm, avînd la extremități corpuri cu masa $m'=250$ g (fig. 2. b1). Se neglijează rezistența aerului în timpul- mișcării.

a) Care este accelerația mișcării lui A dacă el este lăsat liber?

b) care este viteza unghiulară a barei BD după ce a făcut 10 ture [plecînd din poziția inițială ($g=9{,}8$ m/s²).

Rezolvare

a) Se notează tensiunea în fir cu T, se izolează corpurile și se scrie ecuația fundamentală a dinamicii pentru mișcarea rectilinie uniform accelerată a corpului A, precum și ecuația fundamentală a dinamicii pentru mișcarea de rotație uniform accelerată a barei BD.

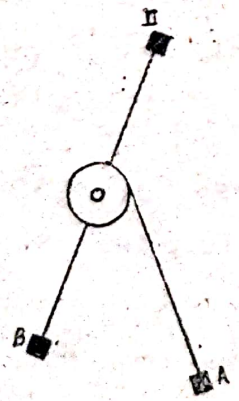


Fig. 2.b1

$$\begin{cases} m \cdot g - T = m \cdot a \\ T \cdot r = \dfrac{a}{r} \cdot \dfrac{m' \cdot l^2}{2} \end{cases} \Rightarrow a = \frac{m \cdot g}{m + \dfrac{m' l^2}{2r^2}} = 1{,}09 \text{ m} \cdot \text{s}^{-2}$$

b) Considerînd că inițial bara BD se află în repaus ($\omega_0 = 0$ și $\alpha_0 = 0°$), legile cinematicii pentru mișcarea ei de rotație uniform variată sînt :

$$\begin{cases} \alpha = \dfrac{1}{2} \varepsilon \cdot t^2 \\ \omega = \varepsilon t \end{cases}$$

unde :

$\alpha = 2\pi \cdot n$ reprezintă unghiul la centru descris de bara BD în $n = 10$ ture

$\varepsilon = \dfrac{a}{r}$ reprezintă accelerația unghiulară

Scanned with OKEN Scanner

ω — reprezintă viteza unghiulară a barei după $n = 10$ ture

t — timpul în care bara efectuează $n = 10$ ture

Rezolvînd sistemul de mai sus (necunoscute sînt ω și t) se obține

$$\omega = \sqrt{\frac{4\pi\eta \cdot a}{r}} = 52{,}3 \text{ rad/s}$$

9) *Problema nr. 20, pag. 127*

Pe o platformă orizontală în formă de disc, care se poate roti liber în jurul axului său vertical fix, cu moment de inerție J, stă la distanța R de centru un om cu masa m (considerat punct material). Omul se deplasează radial către centrul platformei pînă la o distanță $r < R$, sistemul avînd inițial viteza unghiulară ω_0. Să se calculeze, funcție de distanța omului pînă la centrul platformei :

a) viteza unghiulară a sistemului

b) variația energiei cinetice a sistemului

c) cum se modifică aceste rezultate cînd $r > R$?

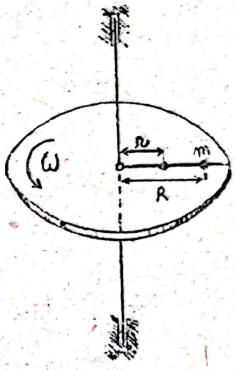


Fig. 7

Rezolvare

a) Forțele de greutate ale platformei și omului dau moment nul deoarece sînt paralele cu axa (fig. 7), iar forțele de frecare din lagărele axului se neglijează, de aceea, momentul cinetic al sistemului în raport cu axa fixă de rotație se conservă :

$$\vec{L} = L_c$$

$$(mr^2 + J)\omega = (mR^2 + J)\omega_0 \quad \Rightarrow \omega = \frac{(mR^2 + J)\,\omega_0}{mr^2 + J}$$

b) $$\Delta E_c = E_c - E_c = \frac{1}{2}(mr^2 + J)\omega^2 - \frac{1}{2}(mR^2 + J)\,\omega_0^2$$

$$\Delta E_c = \frac{1}{2} m\omega_0^2 (R^2 - r^2)\,\frac{mR^2 + J}{mr^2 + J}$$

c) Avînd în vedere relațiile deduse la punctele a) și b) se constată că dacă $r > R$ atunci :

$$\omega < \omega_0$$

$$\Delta E_c < 0$$

10) *Problema nr. 23, pag. 128*

Un neutron se ciocnește cu un nucleu de carbon a cărui masă este de $n = 12$ ori mai mare decît a neutronului. Considerînd că nucleul de carbon are viteză nulă, determinați de cîte ori se micșorează energia cinetică a neutronului în cazul cînd :

a) ciocnirea este centrală

b) după ciocnire direcția de mișcare a neutronului este perpendiculară pe cea inițială.

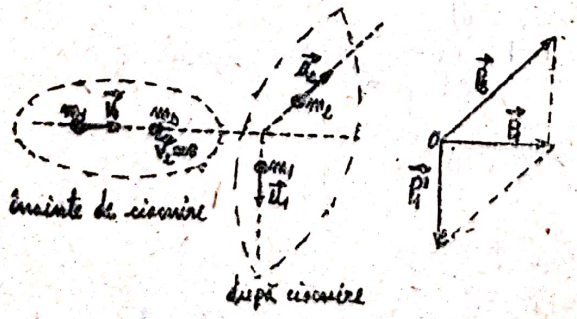


Fig. 8a

Rezolvare :

Se notează :

m_1 — masa neutronului

m_2 — masa nucleului de carbon

v_1, u_1 — viteza neutronului înainte și respectiv după ciocnire

v_2, u_2 — viteza nucleului înainte și respectiv după ciocnire

Z — de cîte ori se micşorează energia cinetică a neutronului în urma ciocnirii de nucleu.

$$Z = \frac{E_{ci}}{E_{cf}} = \frac{v_1^2}{u_1^2}$$

a) fig. 8a

Considerînd ciocnirea perfect elastică şi aplicînd teoremele de conservare pentru impulsul total şi pentru energia cinetică a particulelor se formează sistemul de relaţii :

$$\begin{cases} m_1 v_1 = m_2 u_2 - m_1 u_1 \\ \dfrac{m_1 v_1^2}{2} = \dfrac{m_1 u_1^2}{2} + \dfrac{m_2 u_2^2}{2} \\ m_2 = n \cdot m_1 \\ Z = \dfrac{v_1^2}{u_1^2} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} v_1 = n \cdot u_2 - u_1 \\ v_1^2 = n u_2^2 + u_1^2 \\ Z = \dfrac{v_1^2}{u_1^2} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} u_1 = \dfrac{n-1}{n+1} \cdot v_1 \\ Z = \dfrac{v_1^2}{u_1^2} \end{cases}$$

Rezultă :

$$Z = \frac{v_1^2}{u_1^2} = \frac{(n+1)^2}{(n-1)^2} = \left(\frac{13}{11}\right)^2 = 1{,}4$$

b) fig. 8b

Teorema conservării impulsului presupune

$$\vec{P}_1 = \vec{P}_1' + \vec{P}_2$$

$$\vec{P}_2 = \vec{P}_1 - \vec{P}_1'$$

$$P_2^2 = P_1^2 + P_1'^2 - 2P_1P_1' \cos 90°$$

$$P_2^2 = P_1^2 + P_1'^2$$

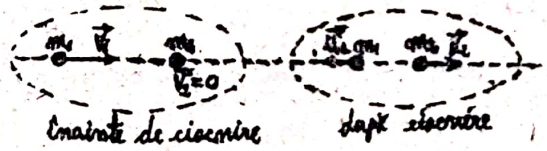


Fig. 8b

Aplicînd şi teorema de conservare a energiei cinetice se poate forma sistemul de relaţii

$$\begin{cases} m_2^2 u_2^2 = m_1^2 v_1^2 + m_1^2 \cdot u_1^2 \\ \dfrac{m_1 v_1^2}{2} = \dfrac{m_1 u_1^2}{2} + \dfrac{m_2 u_2^2}{2} \\ m_2 = n \cdot m_1 \\ v_1^2 = Z \cdot u_1^2 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} n^2 u_2^2 = v_1^2 + u_1^2 \\ v_1^2 = u_1^2 + n \cdot u_2^2 \\ v_1^2 = Z \cdot u_1^2 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} n(v_1^2 - u_1^2) = v_1^2 + u_1^2 \\ v_1^2 = Z \cdot u_1^2 \end{cases}$$

$$n_1^2 (Z-1) = u_1^2 (Z+1) \,\big|\, : u_1^2$$

$$n(Z-1) = Z + 1$$

$$Z = \frac{n+1}{n-1} = \frac{13}{11} \doteq 1{,}2$$

Scanned with OKEN Scanner

II RĂSPUNS LA TESTELE DE FIZICĂ APĂRUTE ÎN RFC Nr. 8/1982

Lect. *V. VOICULESCU*, Craiova

Răspuns la test I

Procesul \ Mărimea		T	p	v	n	$\overline{\lambda}$	$\overline{v^2}$	U	S	H	ΔU	ΔS	ΔH
Izoterm	Destindere	ct	↘	↗	↘	↗	ct	ct	↗	ct	0	+	0
	Comprimare	ct	↗	↘	↗	↘	ct	ct	↘	ct	0	−	0
Izobar	Încălzire	↗	ct	↗	↘	↗	↗	↗	↗	↗	+	+	+
	Răcire	↘	ct	↘	↗	↘	↘	↘	↘	↘	−	−	−
Izocor	Încălzire	↗	↗	ct	ct	ct	↗	↗	↗	↗	+	+	+
	Răcire	↘	↘	ct	ct	ct	↘	↘	↘	↘	−	−	−
Adiabatic	Destindere	↘	↘	↗	↘	↗	↘	↘	ct	↘	−	0	−
	Comprimare	↗	↗	↘	↗	↘	↗	↗	ct	↗	+	0	+

Răspuns la test II

Transformarea \ Mărimea termod.		Ecuația transf.	Q	L	ΔU	ΔS	n
Izotermă $T_2 = T_1 = T$	Destindere Comprimare	1	10, 17	16 26	19	8 28	1
Izobară $p_2 = p_1 = p$	Încălzire Răcire	20	13 14	2, 12 27	21	18	∞
Izocoră $V_2 = V_1 = V$	Încălzire Răcire	22	15 23	7	21	3	∞
Adiabatică	Destindere Comprimare	4, 5 9, 25	6	24	21	11	0

PROBLEME PROPUSE PENTRU GIMNAZIU*

G : 4435 Un corp are o densitate ρ_1, iar altul o densitate de n ori mai mare, dacă aceste corpuri au același volum să se calculeze raportul maselor. *Aplicație numerică:* să se calculeze m_2 dacă $n = 4$ și $m_1 = 0{,}8$ kg.

Prof. *Teodorescu Maria*, București

G : 4436 Două mobile pornesc la ora 9 din localități diferite, unul spre celălalt cu vitezele $v_1 = 10$ km/h și $v_2 = 20$ km/h și se întîlnesc după 1,5 h: staționează fiecare 30 minute și pornesc mai departe. Să se calculeze distanța dintre cele două localități, durata mișcării fiecărui mobil și momentul sosirii.

Prof. *Teodorescu Maria*, București

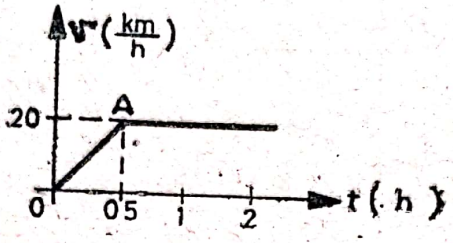
*Se primesc soluții pînă la 28 ianuarie 1983

Scanned with OKEN Scanner

G : 4437 Două mobile pornesc din același loc cu o întîrziere unul față de celălalt de 30 minute avînd vitezele de 30 km/h primul și 10 $\frac{m}{s}$ al doilea. După cît timp de la plecarea celui de-al doilea mobil se vor întîlni și ce distanță au parcurs.

Prof. *Teodorescu Maria*, București

G : 4438 Se cunoaște graficul mișcării unui mobil. Ce semnificație fizică atribuiți acestui grafic? Calculați distanța parcursă de mobil într-o oră.



Prof. *Teodorescu Maria*, București

G : 4439 Două forțe $\vec{F}_1$ și $\vec{F}_2$ perpendiculare, acționează asupra unui corp. Ce valoare va avea rezultanta acestora dacă $F_1 = 8$ N, iar unghiul format între direcția rezultantei și a primei forțe este de 37°?

Prof. *Teodorescu Maria*, București

G : 4440 Trei forțe concurente au punctul de aplicație în centrul unui cerc, ele fiind egale ca modul cu F. Să se exprime modulul rezultantei știind că două forțe sînt perpendiculare, iar cea de-a treia este în prelungirea bisectoarei unghiului format între primele două.

Prof. *Teodorescu Maria*, București

G : 4441 Într-un recipient, legat la un tub manometric cu mercur ($\rho_{Hg} = 13600$ kg/m³) se află un gaz la o presiune de 3 ori mai mică decît presiunea atmosferică. Dacă denivelarea lichidului în tubul manometric este de 0,496 m să se calculeze presiunea gazului din recipient precum și valoarea presiunii atmosferice considerate.

Prof. *Teodorescu Maria*, București

G : 4442 Un corp de formă paralalipipedică plutește în interiorul unui lichid, astfel încît coloana de lichid situată deasupra acestuia are înălțimea de 3 dm. Să se calculeze înălțimea corpului dacă presiunea exercitată pe fața inferioară este de 4 ori mai mare decît cea exercitată pe fața superioară. Dacă presiunea exercitată pe fața superioară este de $4 \cdot 10^3$N/m², să se calculeze și densitatea lichidului.

Prof. *Teodorescu Maria*, București

G : 4443 Trei generatoare identice avînd fiecare parametrii E și r sînt grupate în serie, apoi în paralel și mixt, la această baterie este legat un rezistor R. Ce relație trebuie să existe între R și r astfel încît: a) $I_s = I_p$ b) $I_s = I_m$; c) $I_p = I_m$. (I_s, I_p, I_m sînt curenții ce se stabilesc prin circuit în cele trei situații.)

Prof. *M. Teodorescu*, București

G : 4444 Care este intensitatea curentului ce se stabilește într-o soluție de sulfat de cupru dacă în 10 minute pe catod se depun 1,28 g de cupru (masa atomică pentru cupru 0,64 g)

Prof. *Teodorescu Maria*, București

G : 4445 La 30 cm depărtare de vîrful unei oglinzi concave se așează pe axa optică principală, un obiect. Dacă se apropie cu 5 cm obiectul de vîrful oglinzii, imaginea lui se depărtează de același vîrf cu 40 cm. Să se calculeze distanța focală a oglinzii. *Discuție.*

Prof. *Sfichi Romulus*, Suceava

G : 4446 La 600 g sol H_2SO_4 de concentrație 40% se adaugă apă pînă la formarea unei soluții de 1200 g H_2SO_4. Să se afle cantitatea de apă adăugată și concentrația soluției obținute.

Prof. *Sanda Filofteia*, Galicea

G : 4447 Pentru neutralizarea a 1000 g sodă caustică se folosesc $6,023 \cdot 10^{24}$ molecule de vitriol. Ce substanţă este în exces şi în ce cantitate (exprimată în g, moli şi molecule)?

Prof. *Constantin Elena*, Craiova

G : 4448 O substanţă anorganică cu compoziţia procentuală 43,4 % Na, 11,3 % C şi 45,3 % O_2 reacţionează cu 490 cm^3 H_2SO_4 cu $\rho = 1,75$ g/cm^3). Se cere : a) formula substanţei şi cantitatea de substanţă necesară reacţiei chimice; b) volumul de gaz care se degajă în condiţii normale de temperatură şi presiune

Prof. *Ciurumela Viorica*, Bucureşti

G : 4449 Să se calculeze cantitatea de soluţie HCl (36,5 %) ce reacţionează cu 4 moli de Zn.

Prof. *Ciugudean Ana*, Tîrnăveni

G : 4450 O sîrmă din cupru incandescentă lungă de 5 cm şi avînd diametrul de 2 mm se introduce într-un cilindru ce conţine clor. Determinaţi cantitatea de soluţie 10 % de clorură care se obţine: Se dă $\rho = 8,9$ g/cm^3

Prof. *Ivan Doina*, Vaşcani

G : 4451 Ce cantitate de acid sulfuric oleum 20 % SO_3 se obţine din 56 m^3 SO_3 măsuraţi în condiţii normale, dacă randamentul este 80 %.

Prof. *Arhire Viorel*, Giurgiu

G : 4452 Urmărind săgeţile din schemă să se arate, prin reacţii chimice, modurile de transformare ale substanţelor: $FeS \rightarrow SO_2 \rightarrow SO_3$

$CaSO_3$ $\quad$ $H_2SO_4 \rightarrow HCl \rightarrow CaCl_2$

Na_2SO_4

$Na_2SO_3 + X$

P_2O_5

G : 4453 S-au obţinut prin sinteză din elemente 10 l NH_3 la 27°C şi 756 mm Hg. Care a fost volumul reactanţilor în condiţii normale ştiind că reacţia a avut loc cu $\eta = 40\,\%$

Abs. *Pană Gh.* Bucureşti

G : 4454 Se dă schema:

$$a \xrightarrow[2]{+NH_3} \quad \xrightarrow[3]{+HBr} b + NO + H_2O$$

$$NaNO_3 \xrightarrow{1} HNO_3 \xrightarrow{6} Cu(NO_3)_2 \xrightarrow{7} Cu(OH)_2$$

$$CO_2 \qquad AgNO_3 \xrightarrow{8} AgCl$$

Se cere: a) să se scrie ecuaţiile reacţiilor care conduc la aceste transformări şi să se arate importanţa reacţiilor 1 şi 8. b) arătaţi importanţa substanţei a şi indicaţi formulele a încă 3 substanţe utilizate în acelaşi domeniu; c) cantitatea de soluţie de HNO_3 de concentraţie 50 % rezultată din 170 g $NaNO_3$

Prof. *Nicolae Graţiela*, Vălenii de Munte

G : 4455 Calculaţi: a) volumul (în m^3) de moniac care se obţine prin sinteză din hidrogen şi 100 m^3 azot în condiţii normale (0°C şi 1 atm); b) volumul de hidrogen necesar.

Prof. *Ion şi Aneta Pîrvuţ*, Tr. Severin

G : 4456 Se dizolvă calcar de puritate 90 % cu o soluţie de HCl 20 %. În gazul rezultat se introduce o panglică de magneziu-aprinsă. Ce se întîmplă? Explicaţi fenomenul. Cunoaşteţi şi alte substanţe care se comportă la fel ca magneziul? Dacă se obţin 2,24 l de gaz măsurat în condiţii normale determinaţi cantităţile de substanţe intrate în reacţie.

Prof. *Badiu Elena şi Victor*, Huşi

Scanned with OKEN Scanner

G : 4457 Se dă următorul şir de reacţii chimice:

a) $N_2 + a \rightarrow b$; b) $b + O_2 \rightarrow N_2 + H_2O$; c) $b + Cl_2 \rightarrow N_2 + c$; d) $a + Cl_2 \rightarrow d$; e) $c \rightarrow b + d$; f) $b + Na \rightarrow e + a$; g) $c + NaNO_2 \rightarrow NaCl + f$; h) $f \rightarrow N_2 + H_2O$

Se cere: 1) să se determine substanţele a—f şi să se scrie ecuaţiile reacţiilor chimice; b) cantitatea de substanţă f ce se obţine plecînd de la 4,48 l substanţă b.

Prof. *Tuloveanu Doina*, Focşani

G : 4458 Se supun electrolizei 1800 g apă alcalinizată cu NaOH. Gazul care arde se foloseşte la sinteza a moniacului iar gazul care întreţine arderea la reacţia cu magneziul. Să se determine volumele de gaze rezultat în urma electrolizei şi numărul de moli de amoniac şi oxid de magneziu obţinuţi.

Prof. *Munteanu Constanţa*, Roman

G : 4459 Scrieţi corect reacţia termochimică pentru arderea carbonului la dioxid de carbon, dacă 6 g C degajă prin ardere 196,6 kJ.

Prof. *Cojocaru Lia*, Bucureşti

G : 4460 Reacţionează 200 g acid fosforic 40% cu 100 g hidroxid de sodiu 10% şi se formează dihidrogenofosfat de sodiu. Determinaţi masa sării formate şi culoarea turnesolului în soluţia finală.

Elevă, *Stăngiugel Carmen*, Bucureşti

PROBLEME PROPUSE PENTRU LICEU*

L : 6217 Un scripete de masă neglijabilă se suspendă de un resort elastic cu constanta k. Peste scripete trece un fir foarte uşor, la capetele căruia se găsesc două corpuri de mase m_1, respectiv $m_2 (m_2 > m_1)$. Să se determine frecvenţa de oscilaţie a resortului dacă: a) corpurile sînt imobile; b) sistemul este lăsat liber.

Prof. *Hoban Maria*, Tg. Jiu

L : 6218 Să se studieze mişcarea unui punct material care are legea de mişcare: $\vec{r} = \left(\cos\frac{t}{\sqrt{2}} + \sin\frac{t}{\sqrt{2}}\right)\vec{i} + \left(\cos\frac{t}{\sqrt{2}} - \sin\frac{t}{\sqrt{2}}\right)\vec{j}$

Prof. *Rovenţa Ctin.* Ţicleni

L : 6219 Să se arate că o mişcare în care inegalitatea $|\Delta v| < (\Delta t)^2$ e adevărată oricare ar fi intervalul de timp şi de viteză corespunzătoare acestuia, este uniformă.

Stud. *Liviu Podgornei*, Bucureşti

L : 6220 Să se arate că într-o mişcare rectilinie există cel puţin un moment la care viteza instantanee a mobilului egalează viteza medie corespunzătoare porţiunii parcurse pînă în acel moment, dacă acceleraţia medie a întregii mişcări e nulă.

Stud. *Liviu Podgornei*, Bucureşti

L : 6221 Considerăm două sarcini electrice egale de mărime q dar de semne opuse, situate la distanţa $2a$ una de cealaltă în vid. Să se arate că într-un punct P situat la o distanţă $d \gg a$ în lungul perpendicularei dusă la jumătatea distanţei ce uneşte cele două sarcini, intensitatea cîmpului electric produs de ele scade cu puterea a treia a distanţei.

Prof. *Morie Ion*, Tg. Jiu

L : 6222 Două sfere de raze $R_1 = 2$ cm şi $R_2 = 3$ cm se leagă la un generator cu tensiunea electromotoare $E = 2 \cdot 10^3$ V. Se cere: a) potenţialul fiecărei sfere; b) sarcina electrică a celor două sfere (se neglijează pierderile de energie prin firele de legătură).

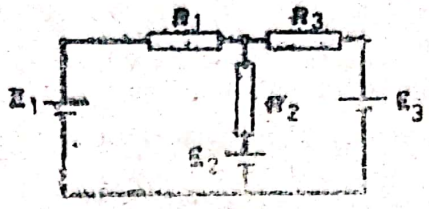
Prof. *Hoban Maria*, Tg. Jiu

---

* Se primesc soluţii pînă la 28 ianuarie 1983

Scanned with OKEN Scanner

L : 6223 Pentru circuitul din figură se dau: $E_1 = 60V$; $E_2 = 30V$; $E_3 = 40$ V, $r_1 = r_2 = r_3 = 1\Omega$; $R_1 = 4\Omega$ și $R_3 = 2\Omega$. Puterea disipată în R_1 este $P_1 = 36W$. Se cere: a) valoarea rezistenței R_2; b) valoarea lui R_1 pentru ca puterea disipată în R_2 să fie: 1) maximă 2) minimă; c) Care sînt aceste puteri?



Prof. *Morie Ion*, Tg. Jiu

L : 6224 Să se calculeze lucrul mecanic pe izoterma T în cazul unui gaz descris de ecuația Van der Vaals: $\left(p + \frac{a}{V^2}\right)(V - b) = RT$ unde a și b sînt constante, dependente de natura gazului.

Prof. *Hoban Maria*, Tg. Jiu

L : 6225 Trei luminări identice, așezate una lîngă alta, dau o iluminare E_1 pe un ecran situat la distanța d de ele. Dacă se stinge una din luminări, cu ce distanță trebuie deplasat ecranul pentru ca iluminarea pe el să rămînă constantă (Iluminarea se consideră normală pe ecran Se aduce una din luminările aprinse în locul ecranului. Să se determine punctul de pe dreapta ce unește cele două surse care are iluminarea minimă.

Prof. *Hoban Maria*, Tg. Jiu

L : 6226 Să se arate că intervalul de timp, după care trebuie inversată tensiunea electrică dintre duanții unui ciclotron, nu depinde de raza semicercului pe care se mișcă particula (rămîne constant tot timpul mișcării particulei). Să se calculeze energia unui proton ($M_p = 1{,}672 \cdot 10^{-27}$ kg; $e = 1{,}6 \cdot 10^{-19}$C) dacă inducția magnetică este 0,86 T și raza ultimului semicerc parcurs în interiorul unui duant este de 30 cm.

Prof. *Hoban Maria*, Tg. Jiu

L : 6227 Determinați concentrația molară a unei soluții de H_2SO_4, dacă 20 cm³ din acestă soluție reacționează cantitativ cu 14 cm³ NaOH ce conțin 1 g NaOH la 250 cm³ soluție.

Stud. *Oprișan Rodica*, București

L : 6228 400 g sol 36,5 kg HCl reacționează cu 400 g sol $AgNO_3$. Știind că după reacție concentrația soluției de HCl devine 17,63% să se calculeze concentrația soluției de $AgNO_3$ întrată în reacție.

Prof. *Arhire Viorel*, Giurgiu

L : 6229 Se consideră schema:

1) a + C → b + c + H_2O; 2) a + d → e + c + H_2O; 3) a + Cu → f + c + H_2O; 4) g + e → a + NO; 5) d + g → a + NO + H_2O; 6) h + $HClO_3$ → a + i; 7) j + d → $FeCl_3$ + i + e; 8) g + P_4 + H_2O → k + NO; 9) NH_4Cl + l → m + $CaCl_2$ + H_2O; 10) l + a → n + H_2O. Se cere: 1) să se identifice substanțele a—n și să se echivaleze ecuațiile reacțiilor prin redox; b) să explicați din ce cauză substanța d nu poate fi obținută prin reacția FeS cu a; c) care dintre acizii a și k este mai puternic, demonstrați printr-o reacție chimică.

Prof. *Țigăuan Iacob*, Bistrița

L : 6230 Într-un recipient se introduc succesiv cantități dintr-un oxid al unui metal alcalino-pămîntos, ce conține 28, 57%O în următoarea ordinea: 12 *m*, 27 *m*, 48 *m*, 75 *m* ș.a.m.d. operația repetîndu-se de *n* ori. Se cere: a) relația dintre *m* și *n* pentru ca în final în recipient să se afle 0,625 moli de oxid, b) masa de $[M(H_2O)_8O_2]$, ce se poate obține din oxidul rezultat din punctul a (unde M este metalul oxidat), precum și cantitatea minimă de apă folosită în acest scop.

Elev, *Istodorescu Mircea*, Craiova

L : 6231 Analiza elementară calitativă a unui compus organic a arătat că el este format din carbon, hidrogen și oxigen. Oxidarea totală a 10 g din acest compus cu oxid de cupru (II)

Scanned with OKEN Scanner

a dat 19,1 g de dioxid de carbon și 11, 7 g de apă. Știind că densitatea față de aer a vaporilor compusului fiind de 1,586 se cere formula moleculară a compusului cercetat.

Prof. *Darie Aristina*, Suceava

L : 6232 Știind că pentru arderea completă a unui amestec gazos ce conține un alcan și clor este necesar un volum de oxigen egal cu cel al amestecului și că trecînd 3,5 volume amestec prin radiații ultraviolete are loc clorurarea pînă la derivatul dihalogenat rezultînd 2,5 volume de gaz, să se determine alcanlul și compoziția volumetrică a amestecului.

Prof. *Niculescu Mizil Elisabeta*, elev *Răduț Cătălin*, București

L : 6233 Prin oxidarea unui amestec de metanol și metanal masa scade cu x%, iar prin reducerea aceleiași cantități de amestec masa crește cu $x/2$%. Să se determine raportul molar al componenților din amestec.

Prof. *Muciuctoara Elisabeta*, Tg. Jiu

L : 6234 Un amestec de propan și pentan cu volumul de 29,12 l consumă la ardere 40 mol aer (cu 20 % col O_2). CO_2 format la ardere este absorbit cu 1 l soluție ce conține un amestec echimolar din NaO și KOH. Se cere: a) compoziția amestecului de hidrocarburi: b) compoziția amestecului de hidroxizi; c) molaritatea soluției în raport cu fiecare hidroxid.

Prof. *V. T. Mărculețiu*, București

L : 6235 Trei celule electrolitice legate în serie, conțin cîte 100 cm³ soluție de $MgSO_4$, $Fe_2(SO_4)_3$ respectiv $Ti(SO_4)_2$, cu concentrația 1 *m*. După un timp în prima celulă se separă 1,2 g Mg. Se cere: a) cantitățile de metal separate în cele 3 celule; b) cantitățile de sare descompuse în cele 3 celule; c) molaritatea soluțiilor, după electroliză (la volum constant); d) cantitatea de electricitate consumată. *Indicație* — răspunsul să se dea tabelat.

Prof. *V. T. Mărculețiu*, București

L : 6236 a) Determinați coeficienții ecuației:

$$H_2O_2 + KMnO_4 + H_2SO_4 \rightarrow K_2SO_4 + MnSO_4 + H_2O + O_2$$

b) Scrieți celula galvanică bazată pe această reacție: c) Determinați valoarea potențialului acestei celule, *E*.

Prof. *Cojocaru Lia*, București

L : 6237 Se consideră următoarele ecuații termodinamice:

1) $NH_{3(g)} + H_2O_{(l)} \rightarrow NH_4OH_{(aq)}$ $\quad \Delta H_1 = a$ (kcal/mol)

2) $HCl_{(g)} + nH_2O_{(l)} \rightarrow HCl_{(aq)}$ $\quad \Delta H_2 = b$ (kcal/mol)

3) $NH_4Cl_{(s)} + nH_2O_{(l)} \rightarrow NZ_4Cl_{(aq)}$ $\quad \Delta H_3 = c$ (kcal/mol)

4) $NH_4OH_{(aq)} + HCl_{aq)} \rightarrow NH_4Cl_{(aq)} + H_2O_{(l)}$ $\quad \Delta H_4 = d$ (kcal/mol)

Să se stabilească: a) o relație de calcul care să exprime cantitatea de căldură degajată(în KJmol^{-1}) în reacția de obținere a clorurii de amoniu în funcție de volumul de NH_3 (măsurat la 25°C și 1 at) utilizat în reacție cu o cantitate de HCl gazos care conform ecuației (2) poate forma un litru de soluție cu $pH = 2$; b) cunoscînd $\Delta H_f^{\circ}NH_{3(g)} = 45,95$ kJmol^{-1}; $\Delta H_f^{\circ}HCl_{(g)} = -$ $-$ 92,31 kJ mol^{-1}; $\Delta H_f^{\circ}MH_4Cl_{(s)} = -$ 315,40 KJ mol^{-1}, să se calculeze cantitatea de căldură degajată în reacția menționată.

Elev, *Gherghina Marin*, Pitești

L : 6238 Un mol de substanță X se descompune catalitic în prezența vaporilor de iod, după o cinetică de ordin I conform reacției: $X \rightarrow Y + Z$. Cunoscînd că după o oră, densitatea amestecului gazos în raport cu hidrogenul este 17,6 și valoarea lui $k = 0,2231$ h^{-1} determinați substanța X formată din mărimile trei elemente organogene.

Prof. *Cojocaru Lia*, București

L : 6239 Pentru reacția de forma A+B → produși, viteza de reacție crește de două ori cînd concentrația reactantului A se dublează și de 27 ori cînd concentrația ambilor reactanți se triplează. Să se determine: a) ordinul total de reacție, b) expresia vitezei de reacție c) valoa-

Scanned with OKEN Scanner

rea numerică a constantei de viteză și unitate de măsură dacă viteza de formare a produsului este $5 \cdot 10^{-7}$ m/l · s și concentrația pentru fiecare reactant 0,01 *m*.

Prof. *Niculescu Elena*, Craiova

L : 6240 La temperatura înaltă etanul se dehidrogenează la etenă. Să se calculeze densitatea gazelor, la echilibru știind că conversia totală este 40 %.

Prof. *Muciuciora Elisabeta*, Tg. Jiu

L : 6241 Pentru nitrarea energică a unei hidrocarburi aromatice A, se folosește un amestec sulfonitriric obținut prin amestecarea unei soluții de HNO_3 90 % cu o soluție de H_2SO_4 de concentrație necunoscută. Această soluție se obține din 150 kg H_2SO_4 90 %, 250 kg H_2SO_4 54 % și 1600 kg H_2SO_4 cu SO_3. Cunoscînd că raportul molar în amestecul sulfonitric este HNO_3: H_2SO_4 = 1 : 3 se cere: a) concentrația soluției de H_2SO_4 folosită la obținerea amestecului sulfonitric; b) formula moleculară a hidrocarburii A, dacă densitatea vaporilor săi față de aer este 3,183; c) cantitatea de nitroderivat obținută; d) concentrația soluției finale de H_2SO_4

Prof. *Dan Binișor*, Drăgășani

L : 6242 Se nitrează clorbenzenul cu un amestec sulfonitric de conpoziție 18% NHO_3, 71% H_2SO_4, 11% H_2O folosindu-se un exces de 2% HNO_3. Masa de reacție conține 49 % izomer para, 35% izomer orto, 6% dinitroderivat și 10% clorbenzen. Se cere: a) să se determine conversia utilă, conversia totală și randamentul de transformare a clorbenzenului în p-nitroclorbenzen; b) să se determine consumul de amestec sulfonitric și clorbenzen pentru o tonă de p nitroclorbenzen.

Ing. *Manta Ctin*, Buzău

L : 6243 Un consum al platinei, P conține 1,802% H 6,306% N și 47,973% Cl. P se amestecă cu formiat de cobalt și amestecul se calcinează. Rezultă 3 419 g amestec A solid și un amestec B gazos. Amestecul gazos se barbotează (după răcire) în soluție fierbinte de NaOH, masa acestuia crescînd cu 3,5325 g, rezultînd astfel amestecul C (randamentul absorbției fiind ideal). Știind că la descompunerea constanta de echilibru a lui P este: $Ke = 9{,}7926 \cdot 10^{-6}$ $mol^6 \cdot l^{-6}$ determinați: a) substanța P și volumul amestecului B; b) compozițiile procentuale molare ale amestecurilor A și B și a amestecului inițial supus calcinării; c) randamentul descompunerii lui P; d) ce particule (ioni și molecule) intră în compoziția amestecului C.

Stud. *Vasile Daniela*, București

RUBRICA REZOLVATORILOR DE PROBLEME

În lunile aprilie și mai s-au primit soluții bune la fizică de la :

BACĂU: Șc. gen. 18 cl. VII Corvin Ionuț (4f, 9c) Șc. gen. 20 cl. VIII Cojocaru Sorin (10) Nagy Camelia (10) L. Ind. 1 cl. XII Dancău Em (10)

BAIA MARE: L. Gh. Șincai cl. IX Alb Ov. (10) Boga Marius (10) Costan Cătălin (10) Marinca Sorin (10) Milnea Doru (10) Nagy Fl. (10).

BOTOȘANI: Șc. gen. 13 cl. VIII Burțilă Carmen (10) Ghiorghiță Costel (10) Munteanu Gabriela (10) Șovi Gabriel (10) L. A. T. Laurian cl. IX Aciubotăriței Liliana (10) Atudorei Lucian (12) Avarvarei Larisa (10) Băjănaru Daniela (10) Dumitraș Crist. (10) Honciuc Nicoleta (10) Țurcanu Niculina (10)

BRĂILA: Șc. gen. 7 cl. VIII Borș Mihaela (10) L. Gh. Munteanu Murgoci cl. X Pîrlițeanu Gabriela (10) Teșliuc Em. (10).

BREZOI: L. Ind. cl. VIII Efrim Tatiana (10)

BUCUREȘTI: Șc. gen. 3 cl. VIII Bogza Cătălin Mihai (10) L. Mat. Fiz. 1 cl. X Iordan Gabriel (10)

BUZĂU: Șc. gen. 15 cl. VIII Balaci Corina (11) Drăgușin Minerva (10)

CÎMPULUNG MOLDOVENESC: L. Șt. cel Mare cl. XI Bârsan Ghiță (10) Dănilă Liviu (10) Stoleru Daniel (10)

CURTEA DE ARGEȘ: Șc. gen. 5 cl. VII Chefani Alex. (10) cl. X Brînzilă Gabriela (10) Mihăilă Gabi (11) cl. XI Enache Liviu (10) Ilea Dan (11) Ionescu Crist. (10) Ionescu Gabriel (10)

Scanned with OKEN Scanner

FOCȘANI: Șc. gen. 9 cl. VIII Apostu Gabriel (10) Băbăție Aurelian (10) Bădin Mioara (10) Bălosu Mihaela (10) Brudiu Oltea (10) Brutaru Olimpiu (8 f; 11c) Ciuciur Iul (10) Ciudin Stela (10) Ciulei Mioara (10) Colin Adr. (10) Comănescu Irina (10) Deleanu Crist (10) Diaconu Crist (10) Filip Teodora (10) Giurgea Daniela (10) Grosu Mihaela (10) Iacob Marilena (10). Iancu Daniela (10) Ilie Lilian (10) Ionescu Nicoleta (10) Jechian Fl. (10) Manea Fl (10) Mihăescu Camelia (10) Modreanu N. (10) Moisei George (10) Muscalu Camil (10) Necula Val. (10). Nedelcu Dan (10) Negruț Augustin (10) Pamfil Cosette (10) Pastia Cornel (10) Perișoară Crist. (10) Popa Camelia (10) Popa Gabriel (10) Prescorniţoiu Gabriela (10) Rădulescu Remus (10) Secu Fănica (10) Simion Viorel (10) Sturdza Alex. (10) Vasile Anca (10) Văsianu Alex. (10) Verdeș Iustina (10) Vîlcu Carmen (10) Șc. gen. 10 cl. VIII Mîndrescu Nic. (10) Pătrășcan Luminița (10) Panțu Adr. (10)

GĂIEȘTI: Șc. gen. 6 cl. VIII Arsene Ionuț (10)

GĂNEȘTI (MUREȘ): Sc. gen. 1 cl. VIII Buta Ana Maria (10)

GALAȚI: Șc. gen. 18 cl. IX Boca Iul. (11) Stoain Mariana (11) Vîrlan Mariana (11)

HUȘI: L. Cuza Vodă cl. VIII Alexa Onorel (10) Antonică Dan (10) Blănaru Iul. (10) Catană Gabriela (11) Chetran Tamara (10) Ciobanu Corina (10) Ciobotariu Carmen (10) Clim Simona (10) Dima Paul (10) Donea Odorica (10) Galu Carmen (10) Lorenț Daniela (10) Mirea Em (10) Munteanu Gabriela (10) Păcuraru Marian (10) Potrache Gabriela(10) Scurtu Angelica(10)

IAȘI: Șc. gen. 10 cl. VIII Alexa Corina (10) Cristea Adina (10) Tifoi Ionela (10) L. Al I. Cuza cl. VIII Cernucan Bogdan (10) Ciobanu R (10) L. Național cl. IX Petrea Ed. (10) L. Em Racoviță cl. VIII Marian Robert Marius (10) Nuță Ligia (10) L. Ind. 2 cl. XII, Ibăneanu Const. (10)

NĂSĂUD: L.G. Coșbuc cl. IX Frisan Marius (11) Născuțiu St.(11) Strugaru Simon (10)

ORĂȘTIE: L. Al. Vlaicu cl. XII Jurca Lucian (10)

PITEȘTI: Șc. gen. 11 cl. VIII Rucăreanu Mihu (10) L. N. Bălcescu cl. X Chiriță Adr. (10) Crișan Roxana (10) Dumitrache Daniela (10) Gîlculescu Bogdan (11) Ivan Mihaela (10) Nadoleanu Sorin (11)

PLOIEȘTI; Șc. gen. 24 cl. VIII Dorobanțu Anca (10) Lionte Crist. (10) L.I. C.M. 1. cl. IX Anghelache Tiberiu (10) Bogdan Daniela (10) Duşa Cătălin (10) Matei Fl (10) Nicu Sorin (10) Panait Eug. (10) Petrini Marius (10) Stănoiu Daniel (10) Toma Sandu (10)

SIBIU: Șc. gen. 6 cl. VIII Frățilă Ov (10) Șufană Sorin (10) L. Gh. Lazăr cl. XII Machedon Aniela (10)

SUCEAVA: L. Ind. 1 cl. X Mitrovici Luminița (10)

TECUCI: Șc. gen. 5, cl. VIII Baciu N (10) Bohotin Ingrid (10) Costin Doina (4f, 8c) Cotîrlan Marian (10) Mazilu Daniel (10) Ungan Sever (10) Vîlcu Iul (10)

TÎRNĂVENI: Șc. gen. 1 cl. VIII Ștef. Val. (10)

VASLUI: L. M. Kogălniceanu cl. IX Beligan Oana (10)

VATRA DORNEI: L. Ind. cl. IX Craioveanu Marina (10) Donea Marinela (10) Tiniuc Doru (10) Ungureanu Val. (10) Vieriu Iul. (10)

Scanned with OKEN Scanner

CULEGERE DE CUGETĂRI DESPRE ȘTIINȚĂ

Ing. *BUNGHEZ ION*, Valea Călugărească

1. Nici o călăuză nu este mai sigură pentru om ca raţiunea sa. Dar rodul direct al raţiunii este ştiinţa. Este suficient să privim cît de puţin în jurul nostru, spre a constata că totul — sau aproape totul — este realizat de societatea umană prin utilizarea consecventă a spiritului ştiinţific.

Edmond Nicolau

2. Ştiinţa este o încercare de a controla condiţiile noastre ambiente intrînd în ele şi înţelegîndu-le din interior. Şi ca şi pictura din peşteri şi scrierea, ştiinţa a făcut cu siguranţă un pas critic în dezvoltarea omului, care nu poate fi răsturnat. Noi nu putem concepe o societate viitoare fără ştiinţă.

Iacob Bronowski

3. Ştiinţa este putere.

Francis Bacon

4. Ştiinţa fără conştiinţa este lumina sufletului.

Fr. Rabelais

5. Ştiinţa se face cu fapte, după cum se face o casă cu pietre ; dar o acumulare de fapte nu este ştiinţă, după cum o grămadă de pietre nu este o casă.

H. Poincaré

6. A şti că ştii şi a şti că nu ştii ce nu ştii — iată adevărata ştiinţă.

Proverb chinez

7. Puţini ştiu cît de mult trebuie să ştii ca să-ţi dai seama cît de puţin ştii.

Proverb german

8. Nu este oare ştiinţa o asimptotă a adevărului, de care se apropie mereu, fără să îl atingă pe deplin vreodată?

Nicolae Balotă

9. Ştiinţele sînt uşi, iar cheile lor sînt cercetările.

Anton Pann

10. Nu există şosea pietruită care să ducă la ştiinţă, şi numai acei pe care nu-i sperie oboseala ascensiunii pe cărările sale abrupte pot nădăjdui că vor ajunge la culmile ei luminoase

Karl Marx

11. Dacă societatea are o necesitate tehnică, ea împinge ştiinţa înainte mai mult decît zece universităţi.

Fr. Engels

12. Calităţi care trebuie să le aibă un tînăr ce vrea să se dedice ştiinţei : inteligenţă, o mare curiozitate, putere de muncă, dragoste de adevăr şi de omenie.

A.T. Balaban

13. Numai în tinereţe este posibil să consumi uriaşe forţe spirituale şi fizice pentru a deveni un adevărat savant. Dacă nu vei întreprinde aceste eforturi în anii tinereţii, nu le vei mai putea depune niciodată şi nu vei deveni un adevărat savant creator.

N. N. Semionov

14. „...Fără o mare perseverenţă, nu există nici talente, nici genii".

D. Mendeleev

15. Numai munca sistematică şi continuă asigură rezultate serioase. Aş compara munca unui cercetător ştiinţific cu debitul continuu al unui mare rîu sau fluviu ; trebuie să curgă necontenit la acelaşi nivel sau aproape la acelaşi nivel. Să nu treacă nici o zi fără, ca să nu adauge ceva la capitolul lor de cunoştinţe, fără să-şi îmbunătăţească metodele.

C. G. Giurescu

16. Orice idee este în mod necesar incompletă, iar cunoaşterea nu se realizează decît printr-un şir de contradicţii succesive.

Hegel

Scanned with OKEN Scanner

17. Dacă e greu să urmărești un adevăr e eroic să recunoști unde ai greșit. Puterea de a te întoarce uneori după ani de zile de cercetări, eroismul descoperirii punctului de eroare, energia de a lua de la capăt, modestia și puritatea pe care le cer și le impun debutul — iată condițiile succesului în știință și nu numai în știință.

A. Fleming

18. „...nu accepta niciodată vreun lucru ca adevărat, dacă nu l-ai cunoscut în mod evident că este..."

R. Descartes

19. Trebuie să lucrăm din greu... deoarece o minte nepregătită nu vede mîna pe care i-o întinde întîmplarea.

L. Pasteur

20. Fără a visa cu ochii deschiși, nu există nici imaginația științifică, nici fantezia creatoare, nici intuiția..."

Henri Coandă

21. Cînd planul imaginar pe care cineva încearcă să construiască o ordine se năruie iar și iar, trebuie încercat un altul. Această viziune imaginativă, cît și credința în succesul final sînt indispensabile.

Max Planck

22. Nu pot să-mi amintesc nici o singură ipoteză formulată inițial la care să nu fi renunțat după o vreme sau pe care să n-o fi modificat..

W. I. Beveridge

23. Un mediu saturat de informații științifice este mai propice activității economice moderne, transformării științei într-o forță de producție.

Magazin nr. 932/1975

24. Munca de creație indiferent de domeniu, nu trebuie să devină meșteșug, să se mărginească la a reproduce idei. Cercetarea înseamnă în primul rînd, urmărirea după percepte de rigoare a unei idei menite să producă un cît de mic avans în procesul cunoașterii.

Cristofor Simionescu

25. Ne întrebăm dacă însușirea rară de a urmări cu cea mai mare atenție și cu cel mai mare profit, chiar și cea mai ușoară deviere a naturii de la comportarea pe care o așteptăm de la ea, nu constituie secretul celor mai înzestrate minți de cercetători, secret care explică de ce anumiți oameni reușesc să exploateze în modul cel mai avantajos întîmplări aparent banale. Îndărătul unei asemenea atenții rezidă o receptivitate deosebit de mobilă.

Alan Gregg

26. Oamenii care au o încredere excesivă în teoriile sau ideile lor nu numai că sînt prost pregătiți pentru a face descoperiri, dar și observațiile lor sînt de mică valoare.

Claude Bernard

27. Specialist mare, fără orizont întins nu există.

C. Arseni

28. Un om de știință este un pasionat și un neliniștit. Pasionat de investigație în procesul cunoașterii și neliniștit la gîndul că rezultatele muncii sale nu răspund în întregime aspirațiilor și tezelor pe care și le-a postulat. Un cercetător științific este o coardă de vioară care vibrează la frumusețile firii și la adevăr. Cutezător în fața necunoscutului, el îl pătrunde prin forța minții și-l luminează prin inteligența sa. Omul de știință își apără convingerile cu orice sacrificiu și nu are ideal mai înalt decît să creeze opere de durată, să împărtășească celor de azi și celor de mîine, cunoștințe și percepte morale, rod al strădaniilor sale. O asemenea personalitate este complexă. Ea se edifică în baza unei aptitudini și prin trudă, într-un climat de exigență și de efervescență intelectuală, de cele mai multe ori pe lîngă dascălii de mare autoritate științifică, care constituie modele de viață. Desigur, un om de știință trebuie să dispună de talent și imaginație de o serie de însușiri care îl determină să aleagă calea spinoasă a creației originale, dar în același timp el trebuie să fie hotărît la renunțări și luptă, dispus să riște, uneori să piardă, dar să nu facă concesii în probleme de conștiință. Setea lui de cunoaștere n-are limite, iar oboseala lui nu este cuvînt din vocabularul său. Curajul, consecvența, receptivitatea la argumente și la nou sînt calități de bază care îi definesc personalitatea. Indiferent de temperament, omul de știință nu poate trece nepăsător pe lîngă cei care frînează procesul societății și nu poate accepta superficialitatea, vorbele goale, impostura. El dispune de o anume perspicacitate în catalogarea valorilor și dimensionarea adevăratelor înălțimi. În sfîrșit, unui autentic cercetător științific trebuie să-i fie străină invidia profesională, îngîmfarea, pripeala în decizii, subiectivismul. Sufletul omului de știință trebuie să aibă limpezimea de cristal a apei de munte.

Cristofor Simionescu

Scanned with OKEN Scanner

S. Vie
Apr 95

SĂ ŢINEM LA CĂRŢI CĂCI SÎNT O PARTE DIN SUFLETUL NOSTRU

Bibliotecar *NEDELEA LIDIA**, Slatina

Atunci cînd vorbim despre cărţi e ca şi cum am vorbi despre nişte comori ale noastre, ale tuturor, pe care le citim, le împrumutăm celor dragi şi în final le păstrăm cu grijă. Se pare că atît de mult ne sînt necesare încît fără ele n-am putea trăi, aşa cum existenţa noastră ar fi pusă sub semnul întrebării dacă n-ar exista oxigenul sau apa. Mesajul cuvîntului scris cu mîna, şi apoi tipărit se răspîndeşte repede lăsînd în urma lui adevăr şi înţelepciune. De foarte multe ori nu putem adormi dacă nu citim ceva, nu indiferent ce, dar în orice caz ceva cu care ne-am obişnuit, ceva care să ne placă. Permanenta noastră autoinstruire este o realitate obiectivă şi altfel nu se poate trăi. Avem la dispoziţie tot ce ne trebuie, cărţi şi reviste, ziare şi culegeri, căutăm şi găsim, împrumutăm sau cumpărăm. Biblioteci întregi ne stau la dispoziţie gata să ne satisfacă în orice moment setea de cunoaştere sau dorinţa de perfecţiune. Elevi sau studenţi, tineri sau vîrstnici citim cu toţii. În felul acesta zestrea noastră spirituală se consolidează şi călcăm mai siguri, mai încrezători. Devenim conştienţi că sîntem ceea ce sîntem şi că niciodată n-am acceptat să ne strivească tăvălugul istoriei. În rafturile bibliotecilor noastre avem eroi şi legende, savanţi şi poeţi cu care sîntem mereu împreună şi nu de puţine ori am dormit sau mai adormim încă cu cărţile lor sub cap. Avem însă faţă de cărţi o mare datorie, o datorie sfîntă pot spune, dacă cuvîntul sfînt poate exprima totul. Mai simplu zis, să avem grijă de ele, să le păstrăm cu grijă. Sînt ale noastre şi acolo în paginile lor stă scris trecutul, prezentul şi anticipaţiile viitorului nostru. Dar, omenirea trece printr-o criză şi hîrtia este din ce în ce mai puţină. Fiecare filă înseamnă crengi din arborii noştrii cu frunze verzi şi miros de cetină. Fiecare manual înseamnă poate a nu ştiu cîta parte din trunchiul unui copac la umbra căruia ar fi putut să se joace copiii. Să nu uităm că bunicii noştri aveau un adevărat cult pentru pădure şi cărţi. De aceea le păstrau cu zgîrcenie. Sînt mulţi elevi care înainte de a lua o carte în mînă mai întîi se spală pe mîini şi nu e nimic exagerat în acest fel de a fi educaţi dacă ne gîndim că orice filă de manual sau de revistă, de ziar sau de tratat, înseamnă o parte din oxigenul nostru, al tuturor, înseamnă mai puţin aer, mai puţină apă, mai puţină umbră şi în sfîrşit mai puţină energie. Directivele sînt clare : să recuperăm tot ce se poate şi să nu aruncăm nimic. Numai procedînd astfel vom respira mai uşor şi vom trăi mai mult şi mai bine. În fiecare toamnă şcolile vor începe din nou şi prin grija statului elevul primeşte de mulţi ani manualele în mod gratuit. Vara este timp suficient să recuperăm şi să facem transmisibile majoritatea manualelor prevăzute în dispoziţiile care sînt difuzate şcolilor. În acest scop pot fi alcătuite grupuri de elevi care sub îndrumare şi supraveghere permanentă pot recondiţiona într-un timp scurt multe din manualele ce ar urma să ia drumul topitorilor. Curăţite, lipite sau cusute cu atenţie ele mai pot fi încă de folos cu menţiunea că păstrarea lor în bune condiţii reprezintă un act de profundă responsabilitate socială. Cu gîndul la verdele crud al pădurii, la truda muncitorului tipograf şi la energia care se consumă acolo, să recuperăm tot ce este legal şi posibil fiindcă numai astfel putem îngenunchia risipa. Să nu uităm tradiţia marilor noştri cărturari de a păstra cărţile cu sfinţenie şi să nu uităm de asemenea că în urmă cu foarte mulţi ani un domnitor de-al nostru „a oferit pentru o singură carte un munte întreg"

* Liceul Industrial—agrar

Scanned with OKEN Scanner

DRAGI COLABORATORI ŞI CITITORI,

TIRAJUL PUBLICAŢIEI NOASTRE FIIND LIMITAT, REVISTA DE FIZICĂ ŞI CHIMIE SE TRIMITE MAI ÎNTÎI ABONAŢILOR ŞI APOI UN NUMĂR RESTRÎNS DE EXEMPLARE LA CHIOŞCURILE DE DIFUZARE A PRESEI. PENTRU A NU VĂ LIPSI NICI UN NUMĂR DIN REVISTA DE FIZICĂ ŞI CHIMIE VĂ RUGĂM SĂ VĂ ABONAŢI.

ABONAMENTELE SE FAC PRIN OFICIILE POŞTALE LOCALE PÎNĂ LA 15 ALE FIECĂREI LUNI, PREŢUL UNUI ABONAMENT ANUAL FIIND DE 36 LEI.

PENTRU CITITORII DIN STRĂINĂTATE, ABONAMENTELE SE FAC PRIN ILEXIM-DEPARTAMENTUL EXPORT-IMPORT PRESĂ. P.O. BOX, 136—137 — TELEX: 11226, BUCUREŞTI, STR. 13 DECEMBRIE NR. 3.

I. P. Informaţia c. 2498

Index 43 400

Lei 3

Scanned with OKEN Scanner